

Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)



ЕЭК ООН

Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)



**ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЪЕДИНЕННЫХ
НАЦИЙ**

Женева, 2023 г.

© Организация Объединенных Наций, 2023 год
Все права защищены во всем мире

Запросы на воспроизведение выдержек или фотокопирование следует направлять в Центр по проверке авторских прав по адресу: <https://copyright.com>.

Все остальные запросы на права и разрешения, включая вторичные авторские права, следует направлять по следующему адресу:

United Nations Publications
405 East 42nd Street
S-09FW001
New York, NY 10017
United States of America
Адрес электронной почты: permissions@un.org
Веб-сайт: <https://shop.un.org>

Выводы, толкования и заключения, содержащиеся в настоящей публикации, принадлежат ее автору(-ам) и не во всех случаях отражают мнение Организации Объединенных Наций, ее должностных лиц или ее государств-членов.

Веб-ссылки, содержащиеся в настоящей публикации, приводятся для удобства читателей и являются достоверными на момент ее выпуска. Организация Объединенных Наций не несет ответственности за постоянную точность этих сведений или за содержание какого-либо внешнего веб-сайта.

Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящем издании не означают выражения какого-либо мнения со стороны Секретариата Организации Объединенных Наций относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ.

Настоящая публикация издана на английском, арабском, испанском, русском и французском языках.

Публикация Организации Объединенных Наций, выпущенная Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций.

Контактная информация

Секретариат Конвенции по трансграничным водам
Адрес электронной почты: water.convention@un.org
Веб-сайт: www.unece.org/env/water

ECE/MP.WAT/70

**ИЗДАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ
ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ**
eISBN: 978-92-1-002332-0

Фотографии для данной публикации предоставили:

Министерство водоснабжения и санитарии Сенегала: стр. x, 24, 27, 35, 46, 58.
Международная комиссия по охране реки Дунай (МКОРД): стр. 41, 45.
Сиркку Туоминен, Финский институт окружающей среды: стр. 49.
Зураб Джинчарадзе, EU Water Initiative Plus Project: стр. 15, 20, 56.
Олексий Ярошевич: стр. 16.
Виталий Кольвенко: фотография справа вверху на обложке.
ЕЭК ООН: стр. 10.
Банк фотографий «Depositphotos»: все остальные фотографии.

Фотографии на обложке:

слева – гидрогеологическая скважина; справа вверху – гидропост на реке Ягорлык; справа внизу – гидропост.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Финляндия и Сенегал, являющиеся сопредседателями Рабочей группы по мониторингу и оценке, рады представить публикацию «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)». В настоящей публикации разъясняются ключевые принципы и подходы к мониторингу и оценке трансграничных вод, которые были определены правительствами стран и другими заинтересованными сторонами, сотрудничающими в рамках Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам), секретариатом которой является Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН).

В публикации уделяется особое внимание вариантам мер политики для лиц, принимающих решения, и содержатся основные правила для руководителей водохозяйственных организаций, участвующих в установлении и осуществлении сотрудничества между прибрежными странами, а также для представителей совместных органов.

Водные ресурсы должны быть в числе приоритетных вопросов глобальной повестки дня для реализации «амбициозного и ориентированного на преобразование видения будущего», изложенного в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Разработка и поддержка реализации совместных программ мониторинга и оценки крайне необходимы для устойчивого управления 286 трансграничными речными и озерными бассейнами и 592 системами трансграничных водоносных горизонтов во всем мире и входят в число основных обязательств Конвенции по трансграничным водам.

Открытие Конвенции по трансграничным водам для присоединения всех государств-членов Организации Объединенных Наций предоставляет ценную возможность для развития мониторинга, оценки и управления трансграничными водами в глобальном масштабе. Настоящая публикация представляет собой инструмент для содействия этой работе.

Публикация «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» отражает мировой опыт в области мониторинга, оценки и обмена данными. Обновления, внесенные в данное издание, более четко отражают связь между качеством воды, подземными водами и пресноводными экосистемами и их экологией. Процедуры управления и обмена данными описаны более подробно, а также сделан акцент на совместной разработке структуры сетей мониторинга и совместных мероприятиях по отбору проб. В данном новом издании также подчеркивается необходимость широкого участия всех заинтересованных сторон, а также развития потенциала на национальном и трансграничном уровнях. Предлагается описание новых технологий и методологий мониторинга, появившихся в последние десятилетия, и больше внимания уделяется аспектам устойчивости мониторинга, включая финансирование и прочную правовую базу.

Мы надеемся, что настоящая публикация, выпущенная в преддверии Водной конференции Организации Объединенных Наций 2023 года (Нью-Йорк, 22–24 марта 2023 года), станет ценным руководством для всех субъектов, которые участвуют в управлении трансграничными водами, и поможет им улучшить понимание и осуществление Конвенции по трансграничным водам. Мы предлагаем странам и бассейнам использовать публикацию «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» для укрепления трансграничного сотрудничества и получения политических, экономических, социальных и экологических выгод, которые может обеспечить устойчивое управление нашими общими водными ресурсами.



Анна-Стина Хейсканен

сопредседатель Рабочей группы
по мониторингу и оценке
Финляндия



Ниокор Ндур

сопредседатель Рабочей группы
по мониторингу и оценке
Сенегал

ВСТУПЛЕНИЕ

Совместный мониторинг и оценка трансграничных вод и обмен информацией являются ключевыми обязательствами в рамках Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенции по трансграничным водам). По этой причине мониторинг и оценка были в числе приоритетных областей работы в рамках Конвенции по трансграничным водам уже в 1990-х годах. Рабочая группа по мониторингу и оценке была создана в 2000 году. Под ее эгидой были организованы рабочие совещания, учебные курсы и другие мероприятия по наращиванию потенциала, осуществлены пилотные проекты и был разработан ряд руководящих документов. Эта работа привела к подготовке публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод», одобренной на второй сессии Совещания Сторон Конвенции по трансграничным водам (Бонн, 20–22 ноября 2006 года).

На своей девятой сессии (Женева, 29 сентября – 1 октября 2021 года) Совещание Сторон Конвенции по трансграничным водам поручило Рабочей группе по мониторингу и оценке обновить публикацию «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод» 2006 года с учетом мирового опыта и технологических разработок в этой области.

Координацию процесса подготовки публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» осуществляли ведущие Стороны (Финляндия и Сенегал) и секретариат. Первый вариант проекта публикации был подготовлен на основе проведенных ранее письменных консультаций и обсуждений на совещании экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (1 апреля 2021 года), а также материалов, собранных в ходе глобального рабочего совещания по обмену данными и информацией в трансграничных бассейнах (4–5 декабря 2019 года) и пятнадцатого совещания Рабочей группы по мониторингу и оценке (6 декабря 2019 года). Далее на совещании экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (13–14 апреля 2022 года) было организовано обсуждение проекта, в который были внесены изменения на основе отзывов экспертов, представленных во время и после совещания. В ходе четвертого совместного совещания Рабочей группы по комплексному управлению водными ресурсами и Рабочей группы по мониторингу и оценке (28–30 июня 2022 года, Таллин, Эстония) проект был рассмотрен, и секретариату было поручено в консультации с ведущими Сторонами включить в него полученные комментарии. Затем секретариат в сотрудничестве с ведущими Сторонами доработал публикацию в ноябре 2022 года.

Программа работы на 2022–2024 годы в рамках Конвенции по трансграничным водам, в частности, мероприятия, посвященные «оказанию поддержки в области мониторинга, оценки и обмена информацией в трансграничных бассейнах», нацелены на оказание помощи странам в организации или дальнейшем развитии совместного или скоординированного мониторинга и оценки трансграничных поверхностных и подземных вод, включая аспекты количества и качества воды и совершенствование обмена информацией и данными между прибрежными странами. Публикация «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» призвана содействовать осуществлению этих мероприятий.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Настоящая публикация не была бы возможной без неоценимого вклада правительств многих стран, международных организаций и отдельных лиц.

Секретариат Конвенции по трансграничным водам выражает признательность сопредседателям Рабочей группы по мониторингу и оценке Анне-Стиине Хейсканен (директор Центра пресноводных ресурсов, Финский институт окружающей среды, Финляндия) и Ниокору Ндуру (директор департамента по управлению и планированию водных ресурсов, Министерство водоснабжения и санитарии, Сенегал), а также бывшему сопредседателю Рабочей группы Лее Кауппи (генеральный директор Финского института окружающей среды, Финляндия) за их общее руководство и вклад в разработку настоящей публикации.

Секретариат выражает благодарность за важную работу, проделанную Йосом Тиммерманом (старший эксперт организации «Waterframes», советник Министерства инфраструктуры и водного хозяйства Нидерландов), который подготовил текст настоящего издания на основе публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод» 2006 года и полученных предложений и комментариев.

Секретариат также выражает признательность за рекомендации, предоставленные членами Рабочей группы по мониторингу и оценке и совещаниями экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (в 2021 и 2022 годах), а также вклад в подготовку настоящей публикации со стороны многочисленных партнеров, которые участвуют в осуществлении программы работы в рамках Конвенции.

Секретариат благодарит всех следующих участников онлайн-совещания экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (1 апреля 2021 года), на котором были определены основные направления обновления публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод» 2006 года:

Мохаммед Абделла Абдулкадир, Эфиопия; Мохамед Абдулраззак, Саудовская Аравия; Томмазо Абрейт, Всемирная метеорологическая организация (ВМО); Данаэль Асевес, Мексика; Асмаа Аит Бахассу, Марокко; Мохаммед Аль-Бакри, Ирак; Фарида Алакбарова, Азербайджан; Сарья Аламери, Ирак; Ахмед Аласади, Ирак; Луай Алдалу, Ирак; Альфонс Аходеньон Аломассо, Бенин; Бен Йо Ампома, Гана; Риад Аваджа-Ауаджа, Государство Палестина; Ибраима Ба, Организации по развитию бассейна реки Сенегал (ОРБС); Макарена Бахамондес, Чили; Эси Биней, Гана; Эдоардо Боргомео, Всемирный банк; Корина Космина Боскорнеа, Румыния; Антонио Бранко, Португалия; Мария Конагуа Лагос, Мексика; Алли Дэвис, Соединенные Штаты Америки; Абубакар Драбо, Буркина-Фасо; Георгий Дзамукашвили, Национальное водное партнерство Грузии; Мельхиор Элслер, Глобальная система мониторинга окружающей среды для пресноводных ресурсов ЮНЕП (ГСМОС/Водные ресурсы); Элизабет Эрикссон, Соединенные Штаты Америки; Мона Факих, Ливан; Эссам Фаллатах, Саудовская Аравия; Амарилдо Гури, Албания; Гилберт Гвати, Ботсвана; Сеппо Хеллстен, Финляндия; Тенниэль Хенди, Белиз; Муна Хиндийе, Немецко-Иорданский университет; Абдалрахим Хувайш, Ливия; Ботир Исмоилов, Узбекистан; Лейт Джаббар, Ирак; Амир Кадхим, Ирак; Мерей Кастеева, Узбекистан; Леа Кауппи, Финляндия; Зиад Хаят, Экономическая и социальная комиссия для Западной Азии; Улугбек Комилов, Узбекистан; Питер Ковач, Венгрия; Виктор Лагутов, Центрально-европейский университет; Кристина Леб, Всемирный банк; Ороско Леон Самуэль, Национальная водная комиссия Мексики (CONAGUA); Нодирбек Мадибоев, Узбекистан; Хосе Маланко; Паскаль Мананга, Конго; Альберто Манганелли, Региональный центр по управлению подземными водными ресурсами (CeReGAS); Хайет Мансур, Тунис; Эльвира Марчидан, Румыния; Кармен Маркес Руис, Европейская комиссия; Заида Мартинес Касас, Мексика; Наталия Матич, независимый исследователь, Хорватия; Жанар Маутанова, Международный центр оценки вод (МЦОВ); Мария Михайлеску, Румыния; Ольга Миршина, Узбекистан; Илбер Мирта, Северная Македония; Шафак Моквар, Судан; Жасмин Мусса, Египет; Эрик Муала, Гана; Пейшенс Мукую, Международный институт управления водными ресурсами (IWMI); Мариссела Муньос, Коста-Рика; Ида Нагинэ Сош, Венгрия; Ниохор Ндур, Сенегал; Арам Нгом, ОРБС; Айнун Нишат, Бангладеш; Роза Ориент Куилис, Испания; Константина Папацимпа, Греция; Таня Паредес, Мексика; Даниэла Пенья, Чили; Алина Петренко, Украина; Наталья Петренко, Украина; Олег Подольный, ТОО «Гидрогеоэкологическая научно-производственная и проектная фирма КазГИДЭК», Казахстан; Сандра Пойкане, Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии; Огопоцебатловка Пуле, Ботсвана; Камила Сабиррахим, Казахстан; Момин Сайед, Афганистан; Санисо Сакурингва, Ботсвана; Маха Салл, ОРБС; Сильвия Саравия, Экономическая комиссия для Латинской Америки и Карибского бассейна; Кристина Шауфлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Андреас Шейдлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Педро Серра, Португалия; Мария Шпанчик, Украина; Гванца Сивсивадзе, Грузия; Ульрика Стенсдоттер Бломберг, Швеция; Арно Стеркс, Международный центр по оценке ресурсов подземных вод (МЦОРПВ); Лейла Тагизаде, Азербайджан; Йос Тиммерман, Нидерланды; Каллист Тиндимугая, Уганда; Екатерина Веселова, Российская Федерация; Стивен Винкиер, Бельгия; Сенфазук Шаявонг, Лаосская Народно-Демократическая Республика; Муджтаба Залака Гулам, Афганистан; Динара Зиганшина, Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии (НИЦ МКВК); и Александр Зинке, Австрия.

Секретариат также хотел бы поблагодарить всех следующих участников совещания экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (13–14 апреля 2022 года), на котором был рассмотрен первый вариант проекта публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)»:

Арайлым Алимусина, МЦОВ; Абдулай Алио, Комиссия по бассейну озера Чад; Альфонс Аходеньон Аломассо, Бенин; Хуан Карлос Алуэралде, Межправительственный координационный комитет стран бассейна реки Ла-Плата; Мария Апостолова, Организация Договора о сотрудничестве в бассейне реки Амазонки (ОДСА); Радмила Бойковска, Северная Македония; Корина Космина Боскорнеа, Румыния; Мартина Буссеттини, Италия; Фернандо Сиснерос Арза, ОДСА; Килиан Крист, ЮНЕП; Георгий Дзамукашвили, Национальное водное партнерство Грузии; Мельхиор Элслер, ЮНЕП; Икром Эргашев, Узбекистан; Само Грошель, Международная комиссия по бассейну реки Сава; Амарилдо Гури, Албания; Анна-Стиина Хейсканен, Финляндия; Пол Хенер, Международная сеть бассейновых организаций (МСБО); Мохамад Кайял, ЮНЕП/СПД; Питер Ковач, Венгрия; Улугбек Комилов, Узбекистан; Аннукка Липпонен, Финляндия; Игорь Лиска, Международная комиссия по охране реки Дунай (МКОРД); Эльвира Марчидан, Румыния; Наталия Матич, Хорватия; Жанар Маутанова, МЦОВ; Пейшенс Мукую, IWMI; Лазиз Назарий, НИЦ МКВК; Олег Подольный, ТОО «Гидрогеоэкологическая научно-производственная и проектная фирма КазГИДЭК», Казахстан; Хуан Карлос Муньос, Перу; Веса Пуоскари, Финляндия; Хосе Перес, Доминиканская Республика; Анна Раутвуори, Постоянное представительство Финляндии в Женеве; Эдвин Руис Цебаллос, Доминиканская Республика; Клаудия Руз Варгас, МЦОРПВ; Андреас Шейдлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Кристина Шауфлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Гванца Сивсивадзе, Грузия; Арно Стеркс, МЦОРПВ; Хассан Тахиру, Комиссия по бассейну озера Чад; и Лейла Тагизаде, Азербайджан.

Кроме того, секретариат хотел бы выразить благодарность всем участникам четвертого совместного совещания Рабочей группы по комплексному управлению водными ресурсами (КУВР) и Рабочей группы по мониторингу и оценке (28–30 июня 2022 года, Таллин, Эстония) за их отзывы к проекту публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)».

Наконец, секретариат хотел бы поблагодарить всех экспертов, предоставивших письменные комментарии до и после совещания экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (13–14 апреля 2022 года) и после четвертого совместного совещания Рабочей группы по комплексному управлению водными ресурсами (КУВР) и Рабочей группы по мониторингу и оценке (28–30 июня 2022 года, Таллин, Эстония), включая следующих:

Пол Хенер, МСБО; Анна-Стиина Хейсканен, директор Центра пресноводных ресурсов, Финский институт окружающей среды и сопредседатель Рабочей группы по мониторингу и оценке; Туро Йерппе, старший специалист Министерства окружающей среды Финляндии; Леа Кауппи, генеральный секретарь Финского института окружающей среды и предыдущий сопредседатель Рабочей группы по мониторингу и оценке; Джонатан Лаутце, IWMI Южная Африка; Аннукка Липпонен, главный специалист по управлению водными ресурсами, Министерство сельского и лесного хозяйства Финляндии; Аршид Мохд, Иордания; Ниокор Ндур, директор департамента по управлению и планированию водных ресурсов Министерства водоснабжения и санитарии Сенегала и сопредседатель Рабочей группы по мониторингу и оценке; Олег Подольный, ТОО «Гидрогеоэкологическая научно-производственная и проектная фирма КазГИДЭК», Казахстан; Кристина Шауфлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Андреас Шейдлер, Агентство по окружающей среде, Австрия; Арно Стеркс, МЦОРПВ; Эрик Тардые, МСБО; Джакомо Теруджи, ВМО; и Абрейт Томмазо, ВМО.

От секретариата Сара Даттури и Юлия Тромбицкая координировали подготовку публикации «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» при поддержке со стороны Сони Коппель. Аннукка Липпонен координировала процесс обновления публикации в составе секретариата до июня 2021 года. Комлан Сангбана, Шанталь Демилькампс и Александр Белокуров обеспечили поддержку при проведении совещания экспертов по мониторингу, оценке и обмену данными (13–14 апреля 2022 года). Минако Хирано и Каммиль Марсело обеспечили административную поддержку процесса.

Наконец, настоящая публикация была бы невозможна без финансирования со стороны Германии, Нидерландов, Финляндии, Швейцарии, Швеции и Европейского союза.

Несмотря на то, что были приложены все усилия, чтобы назвать всех участников, секретариат сожалеет, если какое-либо отдельное лицо или организация не были упомянуты выше.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	iii
Вступление	iv
Выражение признательности.....	v
1. Введение	1
2. Основные принципы и подходы.....	5
2.1 Мониторинг и оценка	5
2.2 Бассейновый подход	6
2.3 Различные цели	7
2.4 Выгоды совместного мониторинга	8
3. Законодательство и обязательства	11
3.1 Глобальные документы	11
3.1.1 Конвенция по трансграничным водам	11
3.1.2 Конвенция о водотоках	11
3.1.3 Другие глобальные документы	12
3.2 Региональные документы	12
3.2.1 Протокол по проблемам воды и здоровья	12
3.2.2 Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий.....	12
3.2.3 Орхусская конвенция	12
3.2.4 Соглашение Эскасу.....	13
3.3 Другие международные обязательства.....	13
3.3.1 Организация Договора о сотрудничестве в бассейне реки Амазонки (ОДСА).....	13
3.3.2 Законодательство ЕС.....	13
3.3.3 Совет министров стран Африки по водным ресурсам (AMCOW).....	14
3.3.4 Сообщество развития юга Африки (САДК).....	14
3.3.5 Конвенции по региональным морям.....	15
4. Создание институциональной основы	17
4.1 Институциональные механизмы на национальном уровне.....	17
4.2 Институциональные механизмы на трансграничном уровне.....	17
4.3 Институциональные механизмы, связанные с процедурами контроля качества.....	18
4.4 Основы для обмена информацией и получения доступа к ней.....	19
5. Обеспечение финансирования мониторинга и оценки	21
6. Разработка поэтапных подходов.....	25
6.1 Обзор поэтапных подходов	25
6.2 Определение приоритетности видов деятельности по мониторингу	26
6.3 Использование моделей при мониторинге и оценке	26
6.4 Использование пилотных проектов.....	27

7. Осуществление программ мониторинга.....	29
7.1 Цикл мониторинга и оценки	29
7.2 Информационные потребности	29
7.3 Информационная стратегия.....	32
7.4 Мониторинг/сбор данных.....	32
7.5 Различные источники данных.....	33
7.5.1 Дистанционное зондирование и географические информационные системы (ГИС)	33
7.5.2 Контроль на предприятиях.....	33
7.5.3 Гражданская наука.....	34
7.5.4 Дроны.....	34
7.5.5 Датчики.....	34
7.5.6 Экологическая ДНК.....	34
8. Управление и обмен данными, и проведение оценок	37
8.1 Управление данными.....	37
8.1.1 Принятие стратегий и правил управления и обмена данными.....	37
8.1.2 Подготовка словаря данных.....	38
8.1.3 Контроль качества данных.....	38
8.1.4 Хранение данных	38
8.1.5 Анализ и интерпретация данных.....	38
8.2 Методология оценки.....	39
8.3 Обмен данными.....	39
9. Представление отчетности и использование информации	43
9.1 Распространение информации.....	43
9.2 Обязательства по представлению отчетности.....	43
9.3 Формы отчетности и адресаты отчетности	43
9.4 Использование информации.....	44
9.5 Пересмотр системы мониторинга и оценки.....	45
Приложения	47
Приложение 1. Конкретные аспекты мониторинга подземных вод	47
Приложение 2. Конкретные аспекты мониторинга озер	50
Приложение 3. Конкретные аспекты мониторинга рек.....	52
Приложение 4. Конкретные аспекты мониторинга в переходных водах	55
Приложение 5. Международные программы и источники информации.....	57

Список рисунков

Рисунок 1: Система «Движущие факторы–нагрузка–состояние–воздействие–реакция» (DPSIR)	5
Рисунок 2: Основные элементы гидрологического цикла бассейна	7
Рисунок 3: Различные цели использования данных по водным ресурсам	8
Рисунок 4: Цикл мониторинга и оценки.....	29
Рисунок 5: Анализ проблем управления водными ресурсами.....	30
Рисунок 6: Система трансграничного потока подземных вод.....	48
Рисунок 7: Воздействие трансграничного пласта слабопроницаемых пород на поток подземных вод	49

Список вставок

Вставка 1: Принципы Европейской совместной системы экологической информации (SEIS)	37
--	----



Мероприятия по мониторингу, оценке и сбору данных в Сенегале

1. ВВЕДЕНИЕ

Информация, основанная на четко организованных программах мониторинга, является главным предварительным условием для точных оценок состояния водных ресурсов и масштабов водных проблем. Эти оценки необходимы при подготовке стратегических мер на местном, национальном и трансграничном уровнях для достижения соответствующих целей и задач, в том числе целей и задач, установленных в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Более того, для комплексного управления водными ресурсами в трансграничных бассейнах, совместно используемых двумя или более странами, требуется сопоставимая информация. Существует потребность в общей основе для принятия решений, для которой необходимы сопоставимые методы оценки и системы управления данными, а также единообразные процедуры представления отчетности. Обмен данными и информацией, широкая доступность, справедливое и равноправное совместное использование открытых данных и информации и осуществление совместного мониторинга и оценки также играют важную роль в укреплении доверия, способствуя тем самым сотрудничеству и предотвращению конфликтов. В этом контексте национальные органы власти играют решающую роль в финансировании и развитии совместно используемых баз данных, которые необходимы для успешного осуществления программ трансграничного мониторинга и оценки.

Эта центральная роль обмена данными и информацией в обеспечении эффективности трансграничного водного сотрудничества была признана в методологии расчета целевого показателя 6.5.2 Целей в области устойчивого развития (ЦУР), который измеряет долю площади трансграничного бассейна, в отношении которой имеется действующий механизм водного сотрудничества. Наличие обмена данными и информацией не реже одного раза в год является одним из четырех критериев для определения того, может ли механизм сотрудничества считаться действующим.¹ Однако результаты проведенного в 2020 году мониторинга в рамках целевого показателя 6.5.2 ЦУР и Конвенции по трансграничным водам показывают, что совместный мониторинг и обмен данными и информацией в трансграничных бассейнах рек, озер и водоносных горизонтов по-прежнему представляют собой проблему для многих стран.²

В настоящей публикации разъясняются ключевые принципы и подходы мониторинга и оценки трансграничных вод, а также представлены стратегии осуществления этих процессов. В ней также обращается особое внимание на сферы, представляющие интерес для лиц, ответственных за разработку политики и принятие решений, и содержатся основные правила для руководителей водохозяйственных организаций, которые участвуют в деятельности по налаживанию и осуществлению сотрудничества между прибрежными странами или отвечают за такую деятельность, а также для представителей совместных органов.

В публикации подчеркиваются основополагающие правовые, административные и финансовые аспекты мониторинга и оценки, и рассматриваются ограничения и возможности для сотрудничества. В ней используется опыт, приобретенный в ходе осуществления пилотных проектов, и уроки, извлеченные в процессе мониторинга, оценки и обмена данными по трансграничным рекам, озерам и подземным водам в рамках Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года³ (Конвенция по трансграничным водам). Также в публикации предлагаются поэтапные подходы к развитию мониторинга, оценки и обмена данными с учетом имеющихся кадровых и финансовых ресурсов, в том числе в странах со сложной экономической ситуацией.

Настоящая публикация основана на издании «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод» 2006 года⁴ и Руководящих принципах мониторинга и оценки трансграничных рек⁵, подземных вод⁶ и озер⁷, разработанных в рамках Конвенции по трансграничным водам, а также на результатах обзора других

¹ Механизм «ООН-Водные ресурсы», 2020. *Пошаговая методология расчета значения целевого показателя 6.5.2 ЦУР*. Доступно по адресу: <https://www.unwater.org/publications/step-step-methodology-monitoring-transboundary-cooperation-652>

² ЕЭК ООН, ЮНЕСКО, 2021. *Прогресс в области трансграничного водного сотрудничества: Показатель 6.5.2 ЦУР на общемировом уровне и необходимость ускорения прогресса по его достижению*. Доступно по адресу: www.unwater.org/publications/progress-on-transboundary-water-cooperation-652-2021-update

³ www.unece.org/env/water

⁴ ЕЭК ООН, 2006. *Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/SMA_r.pdf

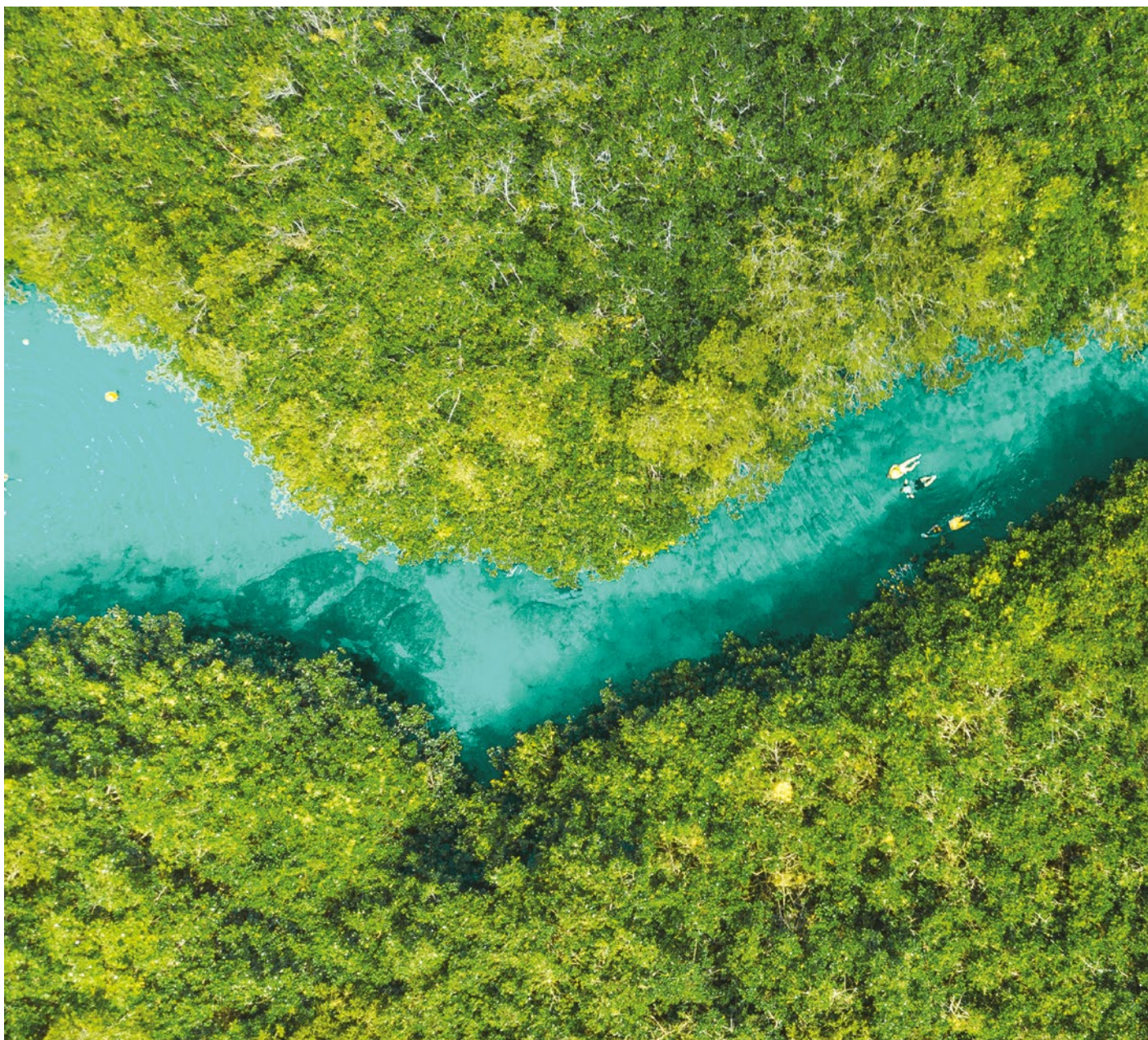
⁵ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/guidelinestransrivers2000_russian.pdf

⁶ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/groundwater_russisch.pdf

⁷ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2002. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть А: Раздел по стратегии*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf, и Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2003. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть В: Технические руководящие принципы*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf

соответствующих международных руководящих указаний⁸, проведенного для оценки актуальности публикации по стратегическому подходу 2006 года. В приложениях приводится обзор конкретных аспектов мониторинга подземных вод, озер и рек.

Трансграничные эстуарии и другие переходные воды (например, лагуны, дельты и прибрежные озера) непосредственно не охвачены в настоящей публикации. Тем не менее их следует рассматривать в рамках Конвенции по трансграничным водам, а общие принципы и подходы, описанные в настоящей публикации, применимы к этим водным объектам.⁹ Учитывая особенности эстуариев, включая приливы и отливы, гидрологический режим и соленость, которые описаны в приложении 4, требуется целенаправленный подход к практике их мониторинга.



⁸ “Outlook for developing monitoring cooperation and exchange of data and information across borders: Background paper to the Global workshop on exchange of data and information and to the Fifteenth meeting of the Working Group on Monitoring and Assessment under the Water Convention (Geneva, 4–6 December 2019)”, ECE/MP.WAT/WG.2/2019/INF.1. Доступно по адресу: <https://unece.org/environmental-policy/events/fifteenth-meeting-working-group-monitoring-and-assessment>

⁹ См. также: Working Group on Monitoring and Assessment, 2022. *Working paper on guidelines on monitoring and assessment of transboundary estuaries*. Доступно по адресу: <https://unece.org/DAM/env/water/meetings/wgma/doc/wgma-2002-7.pdf>, и Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No. 7. *Monitoring under the Water Framework Directive*. Доступно по адресу: [https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20\(WG%202.7\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20(WG%202.7).pdf)



Сент Каса, Мексика



Старый сельский колодец со шкивом и ведром в Таиланде

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ

Резюме

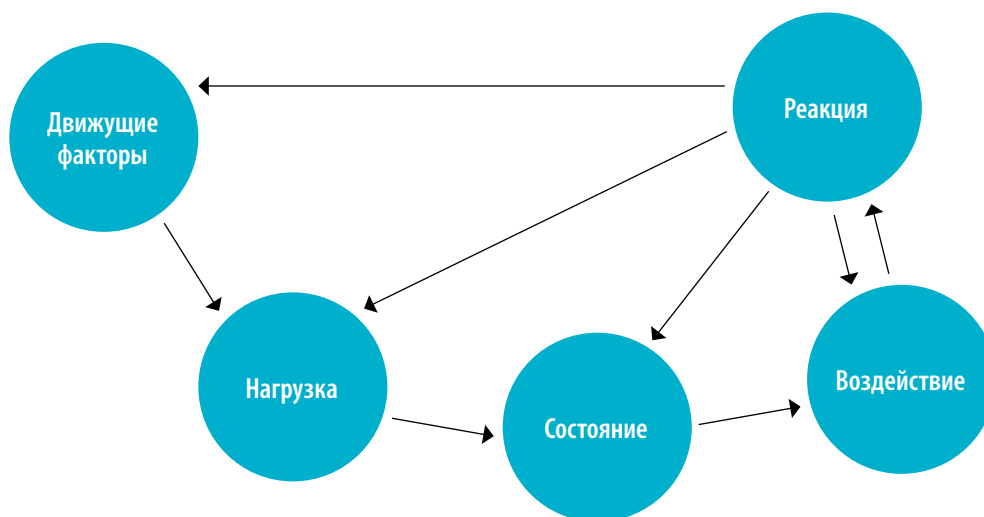
В данной главе описываются основные принципы и подходы мониторинга и оценки в трансграничном контексте и способы их использования в поддержку процесса принятия решений. В ней поясняется, что подход к мониторингу и оценке должен быть направлен на выявление источников нагрузки на водную систему и оценку их воздействий и степени тяжести воздействия. Он должен также определять общее состояние водной системы с особым акцентом на ее использовании с целью осуществления соответствующих мер. Система мониторинга должна быть всеохватной, учитывать гендерные аспекты и применять бассейновый подход с учетом различных целей использования данных. В главе также представлены выгоды совместного мониторинга.

2.1 Мониторинг и оценка

Конечная цель мониторинга¹⁰ заключается в том, чтобы обеспечить информацию, необходимую для целей планирования, принятия решений и оперативного управления водными ресурсами на местном, национальном и трансграничном уровнях. Кроме того, программы мониторинга имеют основополагающее значение для охраны здоровья людей и окружающей среды в целом. Оценка является важной частью мониторинга¹¹, поскольку она преобразует полученные данные в информацию о текущем состоянии водного объекта. Оценка обеспечивает основу для описания изменений и тенденций, которые могут иметь отношение к факторам нагрузки и воздействиям и затем могут быть увязаны с экологическими целевыми показателями или задачами (рисунок 1). Оценка также охватывает граничные условия и расширенный социальный и экологический контекст, определяющий состояние окружающей среды.

Для составления эффективной программы мониторинга и оценки необходимо, чтобы различные виды использования и функции бассейна поверхностных или подземных вод, а также связанные с ними проблемы управления водными ресурсами были выявлены и документально оформлены, а также чтобы была определена их приоритетность. Концепция системы «движущие факторы–нагрузка–состояние–воздействие–реакция» (DPSIR) может позволить уточнить взаимосвязи между различными проблемами управления водными ресурсами (рисунок 1).

Рисунок 1: Система «Движущие факторы–нагрузка–состояние–воздействие–реакция» (DPSIR)



Источник: Европейское агентство по проблемам окружающей среды, 1998. *Состояние окружающей среды в Европе, вторая оценка: обзор*. Elsevier Science Ltd., Oxford, UK.

¹⁰ Мониторинг – это процесс систематического тщательного исследования и проверки с целью сбора данных (www.wef.org/resources/for-the-public/public-information/glossary).

¹¹ Оценка предполагает определение источников, масштабов, надежности и качества водных ресурсов, а также деятельности человека, влияющей на эти ресурсы, для целей их использования и контроля (<https://community.wmo.int/activity-areas/water-resources-assessment>).

Концепция DPSIR подразумевает, что социальные, экономические и экологические системы взаимосвязаны, и показывает, как движущие факторы изменения окружающей среды создают нагрузку для окружающей среды, которая, в свою очередь, влияет на ее состояние, приводя к воздействиям на экосистемы, экономику и сообщества. Негативные воздействия в конечном счете вызывают реакцию со стороны общества, в том числе побуждают его к выработке мер политики, направленных на защиту бассейнов. Если стратегические меры дают ожидаемый эффект, то их практическое осуществление влияет на движущие факторы, нагрузку, состояние и воздействия.

Важнейшим шагом при разработке успешной, выверенной и эффективной с точки зрения затрат программы мониторинга является анализ информационных потребностей. Как правило, требуется информация по каждому из элементов системы DPSIR.

Под мониторингом обычно понимают процесс проведения в различных определенных целях регулярных измерений и наблюдений с акцентом на одном или нескольких элементах окружающей среды. Для обеспечения сопоставимости данных во времени процессы мониторинга производятся в одних и тех же местах через регулярные интервалы времени с использованием сопоставимых методологий зондирования окружающей среды и сбора данных.

Мониторинг позволяет проводить оценку текущих количественных и качественных параметров состояния вод, в том числе их изменчивости в пространстве и времени. Такие оценки часто определяют гидрологическое, морфологическое, физико-химическое, химическое, биологическое и (или) микробиологическое состояние вод с учетом исходных условий, воздействий на здоровье людей и (или) существующих или планируемых видов использования водных ресурсов. Такие исходные условия включают естественную изменчивость геофизических и геохимических процессов, которая может влиять на значения концентрации определенных переменных.

Отдельной целью мониторинга является поддержка процесса принятия решений и оперативного управления водными ресурсами в критических ситуациях. Например, в критических гидрологических ситуациях, таких как паводки, ледяные заторы и засухи, крайне важно своевременно получать надежные гидрометеорологические данные, что нередко требует наличия телеметрических систем для обеспечения непрерывной передачи такой информации. Надежные данные также нужны в случае загрязнения, для чего может потребоваться наличие систем раннего оповещения с целью уведомления о превышении критических уровней загрязнения или возникновения токсических воздействий. В таких случаях модели часто могут помочь в принятии решений.

Поскольку мониторинг и оценка крайне важны для подготовки соответствующих стратегических мер, необходимо, чтобы система мониторинга учитывала гендерные аспекты, была всеохватной, а данные и информация были доступными. Выявление факторов, способствующих включению или исключению женщин и мужчин, принадлежащих к различным социальным, культурным или этническим группам, таким как коренные народы, и способов их взаимодействия с водными ресурсами для различных целей может улучшить обеспечение водными ресурсами, управление ими и сохранение мировых водных ресурсов на благо всех. Представленность различных групп заинтересованных сторон на всех этапах цикла мониторинга является основной отправной точкой для достижения этой цели.¹² Кроме того, статистические данные с разбивкой по полу необходимы для выяснения обстоятельств, жизненных ситуаций и потребностей мужчин и женщин.¹³

Что касается трансграничных вод, то информация о них часто поступает от национальных систем мониторинга, которые создаются и эксплуатируются в соответствии с национальными законами и правилами и международными соглашениями, а не от систем мониторинга, специально созданных и эксплуатируемых совместными органами. В этой связи при подготовке к созданию, модернизации и эксплуатации этих систем следует тщательно изучить национальное законодательство, а также обязательства в рамках международных соглашений и другие обязательства.

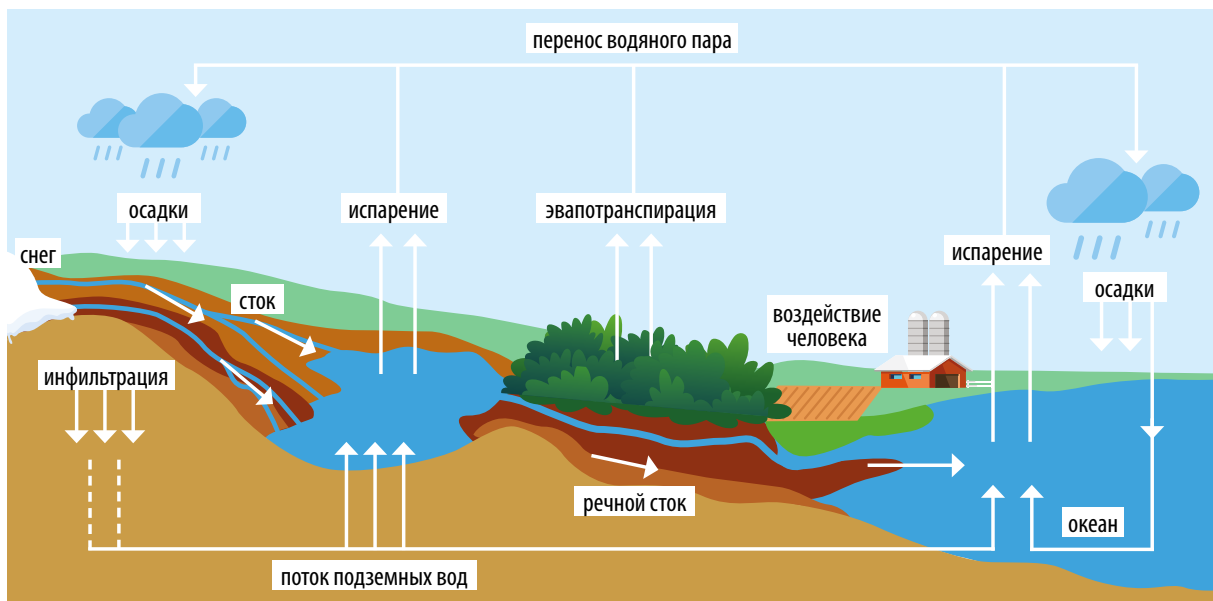
2.2 Бассейновый подход

Бассейн – это естественная территориальная единица, служащая целям комплексного управления водными ресурсами и представляющая собой территорию, в границах которой происходит взаимодействие рек, озер и подземных вод с другими экосистемами. Термин «бассейн» означает либо район суши, из которого все поверхностные стоки через систему ручьев, рек, подземных водных объектов и в некоторых случаях озер поступают в море через отдельное устье, эстуарий, лагуну или дельту реки (рисунок 2), либо район суши, из которого все поверхностные стоки попадают в иной конечный водоприёмник, например в озеро или пустыню. В силу этого при разработке системы мониторинга следует учитывать весь бассейн.

Поскольку бассейны обычно простираются по территории различных административных и географических единиц и пересекают государственные границы, большое значение имеет сотрудничество между компетентными органами. К этим органам относятся природоохранные и водохозяйственные ведомства, гидрометеорологические службы,

¹² См., например: UNESCO, 2019. *Gender-Responsive Indicators for Water Assessment, Monitoring and Reporting*. Доступно по адресу: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367971.locale=en>

¹³ См., например: www.includegender.org/toolbox/map-and-analyse/gender-statistics

Рисунок 2: Основные элементы гидрологического цикла бассейна

Источник: ЕЖ ООН, Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (Нью-Йорк и Женева, Организация Объединенных Наций, 2006).

геологические органы, учреждения здравоохранения и лаборатории, занимающиеся измерением показателей качества воды. В их число также входят научно-исследовательские институты и университеты, занимающиеся методологической работой в области мониторинга, моделирования, прогнозирования и оценок. В дополнение к этому, знания групп местного и коренного населения также должны быть включены в системы мониторинга.¹⁴ Такие механизмы сотрудничества и институциональные основы оказывают значительное влияние на эффективность мониторинга и оценки. Более того, важной основой конкретизации потребностей в информации для мониторинга и оценки служат согласованные планы действий, предусмотренные Конвенцией по трансграничным водам, и планы управления водными ресурсами.

Уровень детализации, который могут обеспечить мониторинг и оценка, зависит от плотности сети, периодичности измерений/наблюдений, размера бассейна и (или) исследуемых проблем. Например, когда измерительная станция на выходе из (под)бассейна сообщает об изменениях качества воды, часто будет возникать потребность в сети для более детального мониторинга, чтобы уточнить источники, причины загрязнения и пути распространения загрязнителей. Взаимодействия между поверхностными и подземными водами также могут отличаться в верхней и нижней частях бассейна. В таких случаях необходима информация по более мелким подбассейнам. Сети мониторинга, периодичность измерений и переменные, а также методологии оценки должны быть адаптированы, чтобы обеспечить соблюдение этих условий. Также следует разработать концептуальную модель бассейна для выявления взаимодействия между поверхностными и подземными водами, а также между количественными и качественными параметрами вод.

2.3 Различные цели

Информация, полученная на основе четко организованных программ мониторинга, которые учитывают весь комплекс вопросов (рисунок 3), является необходимым предварительным условием точных оценок состояния водных ресурсов и масштабов водных проблем. Кроме того, такие оценки крайне важны при подготовке соответствующих стратегических мер на местном, национальном и трансграничном уровнях. На трансграничном уровне необходимо создать общую основу для принятия решений, что требует наличия согласованных и сопоставимых данных и информации. Действительно, управление водными ресурсами в трансграничных бассейнах требует обмена данными и информацией, отвечающими ожиданиям заинтересованных сторон в отношении различных видов деятельности. Рисунок 3 демонстрирует некоторые из основных видов деятельности, в которых необходим доступ к данным, касающимся водных ресурсов.

Регулярный обмен данными и информацией также имеет основополагающее значение для налаживания хорошего сотрудничества между странами. Это особенно важно для повседневного оперативного управления

¹⁴ UNESCO, 2021. *Assessing and Certifying Indigenous Tracking Expertise and Skills*. Доступно по адресу: https://en.unesco.org/sites/default/files/links_indigenous_tracking_20210913.pdf

Рисунок 3: Различные цели использования данных по водным ресурсам

Управление данными и информацией о водных ресурсах необходимо для осуществления следующих видов деятельности:						
Отраслевое управление водными ресурсами <ul style="list-style-type: none"> • Экосистемы/ окружающая среда • Питьевое водоснабжение • Сельское хозяйство • Энергетика • Здравоохранение • Перевозки 	Комплексное управление водными ресурсами <ul style="list-style-type: none"> • Местный уровень • Уровень бассейна • Национальный уровень • Трансграничные бассейны • Региональный уровень 	Адаптация к изменению климата и снижению риска бедствий <ul style="list-style-type: none"> • Наводнения • Дефицит водных ресурсов • Засуха 	Принятие решений <ul style="list-style-type: none"> • Разработка политики и законодательства • Оценка воздействия мер политики • Контроль за осуществлением политики 	Представление отчетности <ul style="list-style-type: none"> • Глобальная отчетность • Региональная отчетность • Национальная статистика • Конкретные конвенции 	Принятие конкретных решений <ul style="list-style-type: none"> • Операционное управление • Территориальное управление • Чрезвычайные ситуации 	Другие виды деятельности, связанной с водными ресурсами <ul style="list-style-type: none"> • Нормативные аспекты • Партнеры • Информация для общественности

Источник: По материалам публикации: INBO, 2018. *The Handbook on Water Information Systems Administration: Processing and Exploitation of Water-related Data.*

водными ресурсами, например для совместного использования воды для орошения и поддержания природных живых ресурсов (например, мигрирующих рыб и других активов, основанных на биоразнообразии), а также для среднесрочного или долгосрочного бассейнового планирования в сочетании с мониторингом программы мер и инвестиций. К сожалению, во многих случаях процессы сбора данных и их совместное использование ограничены, а если данные доступны, имеющиеся массивы данных, как правило, фрагментированы, неполны, рассредоточены и неоднородны. При разработке и обслуживании систем мониторинга и совместного использования данных важно, чтобы вся информационная система подкреплялась надлежащей институциональной основой. Это включает в себя четкое разграничение обязанностей каждого субъекта и обеспечение доступности устойчивого финансирования и ресурсов. Распределение и разделение обязанностей имеют особое значение в трансграничных условиях.

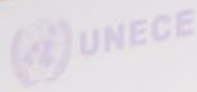
2.4 Выгоды совместного мониторинга

Совместный мониторинг приносит существенные выгоды странам. Во время второго цикла представления отчетности в рамках Конвенции по трансграничным водам в 2020 году странам было предложено сообщить об основных достижениях, которых они добились в области совместного мониторинга. Был упомянут ряд выгод и достижений, в том числе следующие:

- взаимная поддержка в создании системы мониторинга, такая как разработка совместного подхода к разработке будущих предлагаемых мер, оптимизация деятельности, совместное наращивание потенциала, внедрение совместно используемой базы данных и подготовка совместных исследований;
- согласование и утверждение параметров и методов мониторинга, а также унификация результатов химического, экологического и биологического анализа проб воды с согласованных станций мониторинга;
- усовершенствованная в масштабе бассейна, прозрачная, гармонизированная, «нейтральная» и надежная информация и данные о состоянии окружающей среды, обеспечивающие более глубокое понимание технических и научных аспектов по бассейну в целом в качестве основы для более эффективного управления водными объектами;
- совершенствование прогнозирования, оценки воздействия и распространения результатов для более эффективного принятия решений;
- подготовка регулярных отчетов, таких как исследования воздействия и отчеты о состоянии бассейна;
- улучшение раннего оповещения благодаря наличию результатов непрерывного мониторинга для своевременного обнаружения загрязнений для принятия мер, а также для прогнозирования паводков и управления рисками бедствий, включая успешную координацию и сотрудничество во время наводнений;
- формирование более четкого понимания распределения водных ресурсов и водного баланса бассейна, что позволяет устанавливать экологический сток, совершенствовать правила контроля и эксплуатации для бассейна и подбассейнов, а также обеспечивать эффективное водоснабжение участвующих сторон;
- использование общих концепций нагрузок и воздействий, обеспечивающих общую основу для сотрудничества, платформу для урегулирования споров и повышения уровня доверия между прибрежными государствами, их учреждениями, гражданами и коренными народами, а также для расширения сотрудничества.



Дельта реки Меконг, Кантхо, Вьетнам



Session 4: Legal Basis and Institutional Framework for transboundary data and information exchange

Progressive evolution of the legal basis for data and information exchange in the Sava River Basin: protocols, data policy, GIS and information systems

Global workshop on exchange of data and information in transboundary basins

UNECE Water Convention, Geneva, 4-5 December 2019

Mirza Sarač
Advisor, ISRBC Secretariat



Глобальный семинар по обмену данными и информацией в трансграничных бассейнах (4–5 декабря 2019 года) в рамках Конвенции по трансграничным водам

3. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Резюме

Во многосторонних природоохранных соглашениях, в том числе в различных конвенциях и протоколах, а также в двусторонних и многосторонних соглашениях по трансграничным водам предусмотрены обязательства стран по мониторингу и оценке вод и представлению в должном порядке соответствующей отчетности определенному органу, например международной комиссии, секретариату или организации. В идеальном случае эти обязательства должны быть отражены в национальном законодательстве, чтобы направлять деятельность национальных компетентных органов.

Для создания и поддержания системы трансграничного мониторинга и оценки крайне необходима нормативно-правовая база на национальном и бассейновом уровнях. Кроме того, в национальном законодательстве должны быть установлены обязательства и ответственность соответствующих ведомств, например, гидрометеорологических служб, природоохранных ведомств и учреждений здравоохранения, геологических органов и операторов водорегулирующих сооружений и промышленных установок, в отношении мониторинга и оценки различных компонентов окружающей среды и представления отчетности о результатах.

В настоящей главе среди прочего рассматриваются несколько глобальных и региональных документов, касающихся вопросов экологических данных и информации.

3.1 Глобальные документы

3.1.1 Конвенция по трансграничным водам

Основная цель Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года (Конвенция по трансграничным водам)¹⁵ заключается в предотвращении, ограничении и уменьшении трансграничного воздействия, под которым подразумеваются значительные вредные последствия для здоровья и безопасности человека, флоры, фауны, почвы, воздуха, вод, климата, ландшафта и исторических памятников или других материальных объектов. Конвенция является одним из важнейших правовых документов по мониторингу и оценке трансграничных вод.

Что касается определения и конкретизации информационных потребностей, создания систем мониторинга и проведения оценки состояния вод, Конвенция требует, чтобы предельные нормы содержания загрязнителей в сбросах из точечных источников были установлены на основе наилучшей имеющейся технологии (НИТ). Она также требует выдачи разрешений на сброс сточных вод и применения по крайней мере биологической очистки или эквивалентных процессов в отношении коммунально-бытовых сточных вод.

Кроме того, Конвенция предусматривает применение наилучшей в экологическом отношении практики для сокращения поступлений биогенных и опасных веществ из сельскохозяйственных и других диффузных источников. Кроме того, Стороны должны определять целевые показатели качества воды для предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия.

Конвенция также требует разработки и осуществления совместных программ мониторинга состояния трансграничных вод и трансграничного воздействия, а также проведения оценок через регулярные промежутки времени совместно или в координации друг с другом и осуществления обмена данными и информацией.

Обязательства по мониторингу и оценке в конкретных бассейнах, вытекающие из двусторонних или многосторонних соглашений, должны согласовываться с требованиями Конвенции по трансграничным водам. В частности, особую роль в мониторинге и оценке играют совместные органы, т.е. любые двусторонние или многосторонние комиссии или другие соответствующие организационные структуры, предназначенные для осуществления сотрудничества между прибрежными Сторонами.

3.1.2 Конвенция о водотоках

Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков 1997 года¹⁶ (Конвенция о водотоках) направлена на обеспечение устойчивого использования международных водотоков справедливым и разумным образом. В целом, Стороны Конвенции о водотоках обязаны сотрудничать и не наносить значительного ущерба. В соответствии с этим, Стороны должны обмениваться данными и информацией о состоянии водотока и соответствующих планируемых мерах на регулярной основе, а также по запросу другой прибрежной Стороны.

¹⁵ <https://unece.org/environment-policy/water>

¹⁶ https://treaties.un.org/doc/Treaties/1998/09/19980925%2006-30%20PM/Ch_XXVII_12p.pdf

Конвенция о водотоках и Конвенция по трансграничным водам полностью совместимы. Между этими двумя документами нет противоречий, и одно и то же государство может быть Стороной обеих Конвенций.

3.1.3 Другие глобальные документы

Правовые обязательства в отношении мониторинга и оценки трансграничных вод также вытекают из других международно-правовых документов, таких как Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция)¹⁷, Конвенция о биологическом разнообразии¹⁸ и Конвенция по борьбе с опустыниванием.¹⁹

3.2 Региональные документы

3.2.1 Протокол по проблемам воды и здоровья

В соответствии с Протоколом по проблемам воды и здоровья 1999 года²⁰ к Конвенции по трансграничным водам 1992 года, следует создать эффективные системы для осуществления мониторинга и оценки ситуаций, которые могут приводить к вспышкам или случаям возникновения заболеваний, связанных с водой, а также для реагирования на них или предотвращения их возникновения. Это может предполагать ведение реестров источников загрязнения, проведение обследований зон высокого риска на предмет наличия микробиологического загрязнения и токсичных веществ, а также предоставление информации об инфекционных и других связанных с водой заболеваниях. Стороны также должны разработать комплексные системы для обработки информации о долгосрочных тенденциях, касающихся воды и здоровья, нынешних факторах, вызывающих озабоченность, и возникавших в прошлом проблемах, а также путях их успешного решения, равно как и для предоставления такой информации соответствующим органам. Кроме того, должны создаваться, совершенствоваться или обслуживаться комплексные национальные и (или) местные системы раннего оповещения.

3.2.2 Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий

Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий 1992 года²¹ предназначена для защиты людей и окружающей среды от промышленных аварий путем предотвращения таких аварий по мере возможности, уменьшения их частоты и серьезности и смягчения их последствий. Посредством предотвращения промышленных аварий, обеспечения готовности к ним и ликвидации их последствий Конвенция также способствует снижению риска бедствий.

Для эффективного и скоординированного реагирования на промышленную аварию Стороны должны быть проинформированы как можно скорее, поскольку время имеет решающее значение. Поэтому в Конвенции содержится призыв к Сторонам создавать специальные системы уведомлений. Система уведомления о промышленных авариях ЕЭК ООН, разработанная в рамках Конвенции, включает в себя сеть пунктов связи и позволяет оперативно уведомлять все потенциально затрагиваемые страны в случае крупной аварии с трансграничным воздействием, в том числе в случаях аварийного загрязнения водных объектов.

3.2.3 Орхусская конвенция

Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, 1998 года²² (Орхусская конвенция), в частности, предусматривает, что любая экологическая информация, которой располагает государственный орган, как правило, подлежит предоставлению при получении запроса от представителя общественности. Понятие «информации» в ней достаточно широкое и включает в себя информацию о воде, здоровье и безопасности людей. Государственные органы могут взимать плату за предоставление запрошенной информации при условии, что эта плата не превышает «разумного» уровня. Также существует обязательство постепенно увеличивать объем публично доступной экологической информации в электронных базах данных. В Конвенции уточнены определенные категории информации (например, доклады о состоянии окружающей среды), которые должны быть доступны в такой форме.

Протокол о регистрах выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ) 2003 года²³ к Орхусской конвенции требует от Сторон создать и поддерживать общедоступный национальный РВПЗ с информацией о выбросах загрязнителей в воздух, воду и землю. Информация, содержащаяся в РВПЗ, должна предоставляться в форме обязательной

¹⁷ www.ramsar.org

¹⁸ www.cbd.int/convention

¹⁹ www.unccd.int

²⁰ <https://unece.org/environment-policy/water>

²¹ <https://unece.org/environment-policy/industrial-accidents>

²² www.unece.org/env/pp/welcome.html

²³ <https://unece.org/env/pp/protocol-on-prtrs-introduction>

периодической отчетности владельцев или операторов загрязняющих объектов. Протокол требует, чтобы в РВПЗ также постепенно включалась информация о загрязнении из диффузных источников, таком как загрязнение водных ресурсов в результате сельскохозяйственной деятельности.

3.2.4 Соглашение Эскасу

Региональное соглашение о доступе к информации, участии общественности и правосудии по вопросам окружающей среды в Латинской Америке и Карибском бассейне 2018 года²⁴, более широко известное как Соглашение Эскасу, является международным договором, подписанным 24 странами Латинской Америки и Карибского бассейна. Соглашение Эскасу касается прав на доступ к информации об окружающей среде, участие общественности в принятии решений, правосудие по вопросам окружающей среды и здоровую и устойчивую окружающую среду для нынешнего и будущих поколений.

Соглашение Эскасу является первым международным договором в Латинской Америке и Карибском бассейне, касающимся окружающей среды. Оно направлено на обеспечение полного доступа общественности к экологической информации и принятию решений по экологическим вопросам, а также правовой защиты и возможности обращения в суд по вопросам, связанным с окружающей средой.

3.3 Другие международные обязательства

Обязательства по мониторингу и обмену данными содержатся во многих других региональных, субрегиональных, бассейновых и двусторонних соглашениях о трансграничном сотрудничестве. В данном разделе не представлена подробная информация по отдельным бассейновым или двусторонним соглашениям, но описываются некоторые международные обязательства, которые охватывают управление водными ресурсами в региональном или субрегиональном масштабе.

3.3.1 Организация Договора о сотрудничестве в бассейне реки Амазонки (ОДСА)

Организация Договора о сотрудничестве в бассейне реки Амазонки (ОДСА) – межправительственная организация, образованная восемью странами бассейна реки Амазонки (Боливия, Бразилия, Венесуэла, Гайана, Колумбия, Перу, Суринам и Эквадор) – разработала стратегическую повестку дня по сохранению и устойчивому использованию возобновляемых природных ресурсов и устойчивому развитию. В этой стратегической повестке дня сотрудничества в бассейне реки Амазонки имеется раздел «Управление знаниями и обмен информацией»,²⁵ в котором делается упор на обмене информацией, знаниями и технологиями во всех тематических областях, включая водные ресурсы, в соответствии с принципами солидарности, взаимности, уважения, гармонии, взаимодополняемости, прозрачности, равновесия и справедливости условий. Региональная обсерватория бассейна реки Амазонки способствует обмену информацией между учреждениями и межправительственными органами стран-членов.²⁶

3.3.2 Законодательство ЕС

Законодательство Европейского союза является важнейшим инструментом определения того, каким образом можно использовать поверхностные и подземные воды, обеспечивать их охрану и восстановление в регионе ЕС. Основной директивой по мониторингу является Директива 2000/60/ЕС Европейского парламента и Совета от 23 октября 2000 года, которая устанавливает рамки для действий Европейского сообщества в области водной политики (далее: Рамочная директива по воде (РДВ)).²⁷ РДВ обеспечивает основу для охраны поверхностных, переходных, прибрежных и подземных вод на территории ЕС. Основные цели РДВ заключаются в предотвращении дальнейшего ухудшения состояния водных экосистем и обеспечении их охраны и улучшения их качества, в содействии устойчивому использованию водных ресурсов и смягчении последствий наводнений и засух. С природоохранной точки зрения важнейшая цель состоит в предотвращении ухудшения состояния всех водных ресурсов и достижении хорошего экологического и химического состояния вод самое позднее к 2027 году.

Внутри речных бассейнов, где использование водных ресурсов может вызывать трансграничные последствия, требования к достижению экологических целей, установленных в РДВ, и в частности, все программы мер должны координироваться применительно к бассейну в целом. Что касается речных бассейнов, простирающихся за пределы границ Европейского сообщества, то государства-члены должны стремиться обеспечить надлежащую координацию с соответствующими государствами, не являющимися его членами. РДВ призвана содействовать выполнению обязательств Европейского сообщества, предусмотренных в международных конвенциях по охране вод и их рациональному использованию, в частности, в Конвенции по трансграничным водам. РДВ, выполняя

²⁴ https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43583/1/S1800428_en.pdf

²⁵ <http://otca.org/en/wp-content/uploads/2021/01/Strategic-Agenda-of-Amazon-Cooperation.pdf>

²⁶ <https://oraotca.org/en>

²⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060&qid=1643807539361>

объединяющую роль, в частности, посредством совместных планов управления речными бассейнами (ПУРБ), содействует гармонизации и взаимному сличению подходов, показателей и стандартов.

В соответствии с РДВ, для обеспечения последовательного и всеобъемлющего понимания экологического и химического состояния каждого бассейна должна создаваться система мониторинга вод. Для скоординированного решения стоящих проблем на основе принципа сотрудничества государства-члены, Норвегия и Европейская комиссия согласовали Общую стратегию осуществления. В поддержку осуществления РДВ был подготовлен ряд руководящих документов²⁸, охватывающих среди прочего вопросы мониторинга и участия общественности.

В поддержку РДВ действует Директива по стандартам качества окружающей среды (Директива 2008/105/ЕС) (ДСКОС)²⁹, также известная как Директива по приоритетным веществам, которая устанавливает стандарты качества окружающей среды (СКОС) относительно веществ в поверхностных водах. Список веществ регулярно обновляется.

Директива по питьевой воде (Директива Совета 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 года о качестве воды, предназначенной для употребления людьми) призвана обеспечить защиту здоровья людей от неблагоприятных последствий загрязнения воды, предназначенной для употребления людьми, путем обеспечения ее полезности и чистоты. Эта директива³⁰ была пересмотрена в 2020 году с целью укрепления стандартов качества воды за счет включения новых загрязнителей и внедрения профилактического подхода, способствующего действиям по сокращению загрязнения в источнике.

Директива по подземным водам (2006/118/ЕС)³¹ определяет режим, который устанавливает стандарты качества подземных вод и вводит меры по предотвращению или ограничению попадания загрязняющих веществ в подземные воды. Директива также устанавливает критерии качества, которые учитывают местные особенности и позволяют вносить дальнейшие улучшения на основе данных мониторинга и новых научных знаний.

Директива 2007/60/ЕС по оценке рисков наводнений и управлению ими, вступившая в силу 26 ноября 2007 года,³² направлена на снижение рисков для здоровья людей, окружающей среды, культурного наследия и экономической деятельности, и управление такими рисками. Директива по оценке рисков наводнений требует от государств-членов оценки всех водотоков и береговых линий, подверженных риску затопления, составления карт масштабов наводнений, а также активов и людей, подверженных риску в этих районах, и принятия адекватных и скоординированных мер для снижения таких рисков. Директива также усиливает право общественности на доступ к этой информации и право высказывать свое мнение в процессе планирования.

Директива (ЕС) 2019/1024 об открытых данных и повторном использовании информации государственного сектора³³ устанавливает минимальные требования для стран-членов ЕС в отношении доступности информации государственного сектора для повторного использования и обеспечивает общую законодательную базу для этой сферы.

3.3.3 Совет министров стран Африки по водным ресурсам (AMCOW)

Совет министров стран Африки по водным ресурсам (AMCOW) внедрил согласованный процесс мониторинга и отчетности по целевым показателям в области водных ресурсов и санитарии в рамках нескольких международных соглашений. Данный процесс поддерживается панафриканской системой мониторинга и отчетности сектора водных ресурсов и санитарии (WASSMO)³⁴, доступной в сети Интернет.

Данная платформа нацелена на содействие применению комплексного и согласованного подхода по наращиванию потенциала в области мониторинга в регионе. Она предусматривает представление отчетности по семи темам: водная инфраструктура для роста; управление водными ресурсами и их охрана; водоснабжение, санитария, гигиена и сточные воды; изменение климата и снижение риска бедствий; системы управления и институты; финансирование; а также управление информацией и развитие потенциала.

3.3.4 Сообщество развития юга Африки (САДК)

Пересмотренный Протокол САДК по совместно используемым водотокам³⁵ был разработан в 2000 году. Основная цель этого Протокола заключается в содействии более тесному сотрудничеству для разумного, устойчивого и скоординированного управления совместно используемыми водотоками, их охраны и использования, а также

²⁸ https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

²⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32013L0039>

³⁰ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>

³¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02006L0118-20140711>

³² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32007L0060>

³³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1024&from=EN>

³⁴ <https://amcow-online.org/initiatives/water-and-sanitation-sector-monitoring-and-reporting-system-wassmo>

³⁵ www.sadc.int/files/3413/6698/6218/Revised_Protocol_on_Shared_Watercourses_-_2000_-_English.pdf

в продвижении повестки дня САДК по региональной интеграции и сокращению масштабов нищеты. Протокол устанавливает рамочные основы для совместного использования водотоков двумя или более государствами-членами САДК и предусматривает создание совместных учреждений по водотокам, которые будут предоставлять всю информацию, необходимую для оценки хода осуществления Протокола.

В соответствии с пересмотренным Протоколом САДК были разработаны Руководящие принципы укрепления организаций речных бассейнов³⁶, которые делают упор на важности осуществления обмена информацией между соответствующими органами власти.

3.3.5 Конвенции по региональным морям

Несколько конвенций по региональным морям³⁷ имеют протоколы, касающиеся оценки и предотвращения загрязнения из наземных источников, особенно в связи с тем, что речной транспорт и наземная деятельность могут быть основным источником загрязнителей в эстуариях, других переходных водах и в прилегающих морских водах. Обязательства и руководящие принципы в рамках этих протоколов, относящиеся к трансграничным переходным водам, включают в себя мониторинг и оценку нагрузки, к примеру, в результате попадания в реки биогенных элементов и вредных веществ, а также экологического состояния переходных и прибрежных вод.



Пилотное мероприятие по мониторингу, Армения–Грузия, сентябрь 2020 г.

³⁶ www.sadc.int/files/4513/5333/8265/SADC_guideline_establishment.pdf

³⁷ К ним относятся, в частности, Конвенция по защите Средиземного моря от загрязнения (Барселонская конвенция), Конвенция о защите и освоении морской среды Большого Карибского региона (Картахенская конвенция), Конвенция о сотрудничестве в области защиты, управления и освоения морской и прибрежной среды атлантического побережья региона Западной, Центральной и Южной Африки (Абиджанская конвенция), Конвенция о защите морской и прибрежной среды западной части Индийского океана, управлении ею и ее освоении (Найробийская конвенция), Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (Тегеранская конвенция), Конвенция по защите морской среды Балтийского моря, учредившая Комиссию по защите морской среды Балтийского моря (Хельсинкская комиссия – ХЕЛКОМ), и Конвенция о защите морской среды северо-восточной Атлантики (Конвенция ОСПАР).



Заполнение полевого гидроморфологического протокола экспертами Молдовы и Украины в рамках Рабочей группы по мониторингу и обмену данными Днестровской комиссии

4. СОЗДАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ОСНОВЫ

Резюме

В настоящей главе представлены институциональные механизмы на национальном и трансграничном уровнях, наличие которых является необходимым условием для обеспечения сотрудничества между различными государственными органами, частным сектором и другими субъектами. В ней также описываются институциональные механизмы, связанные с процедурами контроля качества, и основы для обмена информацией и получения доступа к ней.

4.1 Институциональные механизмы на национальном уровне

Необходимым условием мониторинга и оценки трансграничных вод является наличие соответствующих институциональных механизмов на национальном и местном уровнях, поскольку они обеспечивают сотрудничество между различными государственными органами, частным сектором и другими субъектами. При создании этих механизмов важно принимать во внимание то, что ответственность за проведение мониторинга и оценки подземных вод с целью определения качества и количества воды может лежать не на природоохранных или водохозяйственных ведомствах, а на геологических органах. И наоборот, природоохранные ведомства могут нередко предоставлять данные по экологическим и биофизическим параметрам водных объектов, в том числе по экологическому состоянию, биоразнообразию, гидроморфологическим параметрам, деградации земли, отходам и т.д. В этой связи большое внимание следует уделять наращиванию потенциала всех вовлеченных лиц.

Координация деятельности по мониторингу и оценке на национальном уровне является необходимым предварительным условием обеспечения действенного и эффективного управления водными ресурсами. Такое сотрудничество охватывает различные организации, участвующие в управлении водными ресурсами, включая бассейновые ведомства. Кроме того, для обеспечения сбора и использования данных, касающихся здоровья и безопасности людей, крайне важно сотрудничество между водохозяйственными, природоохранными органами и органами здравоохранения.

Важную роль в обеспечении данных о качестве воды и информации для раннего оповещения об экстремальных гидрологических ситуациях играют гидрометеорологические службы. Организации, эксплуатирующие системы реагирования на чрезвычайные ситуации на водорегулирующих сооружениях и промышленных установках, являются важными партнерами по работе, связанной с получением данных для смягчения неблагоприятных воздействий аварий или других происшествий на установках на трансграничные воды. Промышленные предприятия, которые самостоятельно контролируют производимые ими водозаборы и сбросы сточных вод, также предоставляют данные, которые служат целям обеспечения соблюдения требований. Оценка водотоков также требует наличия социально-экономических данных, включая статистические данные по населению и экономике, сбор которых ведут статистические службы. Во многих случаях необходимо обращаться за помощью к экспертам научно-исследовательских учреждений, университетов или частного сектора.

4.2 Институциональные механизмы на трансграничном уровне

Как отмечалось выше, необходимым условием международного сотрудничества является наличие функционирующих учреждений и соответствующих институциональных механизмов для проведения мониторинга и оценки на национальном и местном уровнях. Это особенно актуально в связи с работой совместных органов, включая выполнение возложенных на них задач по мониторингу и оценке. Совместный орган должен выполнять роль форума для обмена информацией и данными, в том числе о запланированных мерах и мероприятиях, а также для согласования подходов к мониторингу.³⁸ В этой связи для формирования и укрепления их потенциала необходимо прилагать особые усилия.

Прибрежные страны могут принять решение о создании под эгидой совместного органа специальной рабочей группы, в рамках которой эксперты по различным дисциплинам могли бы регулярно встречаться для согласования вопросов осуществления деятельности по мониторингу и оценке с охватом технических, финансовых и организационных аспектов.

Основные требования к совместному мониторингу и оценке, которые могут быть изложены в положениях соглашения, приложениях или в протоколе, включают следующее: наличие скоординированных или согласованных методов сбора и обработки данных, базы данных, оцифровка данных, предоставление доступа к информации в режиме онлайн, совместимость участвующих в мониторинге лабораторий, проведение совместных исследований и изысканий, обмен знаниями и использование моделей, наличие механизмов (правил) мониторинга, а также скоординированных или

³⁸ ЕЭК ООН, 2018. *Принципы эффективной деятельности совместных органов по трансграничному водному сотрудничеству в рамках Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер*. Доступно по адресу: https://unece.org/sites/default/files/2021-07/ECE_MP.WAT_50%20Joint%20bodies%20Russian%20version%20Final.pdf

согласованных программ мониторинга и оценки.³⁹ При отсутствии совместного органа прибрежные страны могут принять решение о создании механизма, специально предназначенного для мониторинга и оценки.

Хотя системы мониторинга обычно действуют на национальном уровне, некоторые из них функционируют на трансграничном уровне в рамках договоренности по бассейну или подбассейну. Более подробную информацию об обмене данными и информацией, а также о роли совместных органов можно найти в докладах⁴⁰ по целевому показателю 6.5.2 ЦУР и прогрессу в области осуществления Конвенции по трансграничным водам.

Совместные мероприятия по мониторингу являются хорошим средством повышения согласованности информации в прибрежных странах. Такие мероприятия могут проводиться с периодичностью, дополняющей регулярный мониторинг на национальном уровне.⁴¹

В случае трансграничного мониторинга рекомендуется привлекать к работе пограничные службы, с тем чтобы облегчить совместный отбор проб вблизи границы, перевозку проб через границу и их своевременную доставку в лаборатории.

4.3 Институциональные механизмы, связанные с процедурами контроля качества

Процедуры контроля качества важны для обеспечения достоверности информации, получаемой посредством мониторинга. Система обеспечения качества должна включать все элементы цикла мониторинга и оценки начиная с процедур проведения документального оформления для целей уточнения информационных потребностей и разработки информационной стратегии. Основой для системы обеспечения качества служат стандарты отбора, перевозки и хранения проб и стандарты лабораторного анализа, установленные под эгидой Международной организации по стандартизации (ИСО), Европейского комитета по стандартизации (ЕКС) и других организаций. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) как организация, устанавливающая стандарты, разработала ряд руководящих принципов и правил по вопросам гидрометеорологии. Необходимо создать и документально оформить протоколы валидации и хранения данных и обмена ими, а также анализа данных и представления отчетности.⁴² Прибрежным странам следует в соответствующих случаях возложить обязанности, связанные с системами обеспечения качества, на свои совместные органы или определить их в совместной договоренности. В этом контексте следует поощрять и пропагандировать трансграничное сотрудничество на местном уровне, в том числе прямые контакты между участвующими лабораториями и учреждениями.

Поскольку многие лица, принимающие решения, не знакомы с процедурами контроля качества, важно использовать поэтапный подход к укреплению обеспечения качества. Этот процесс начинается с простых мер по внутреннему контролю качества с последующим переходом к общей аккредитации и, наконец, к международным стандартам.⁴³ Управление качеством, в состав которого входят обеспечение и контроль качества, сопряжено с четырьмя основными выгодами, а именно:

- позволяет улучшить управление процессом и повысить эффективность организации;
- обеспечивает удовлетворенность сотрудников и их преданность организации;
- улучшает качество продуктов и услуг;
- повышает удовлетворенность клиентов и имидж гидрологических служб.

Внедрение систем управления качеством помогает гидрологическим службам в обеспечении надлежащей практики управления и в итоге повышает уверенность в качестве данных, продуктов и услуг. Процесс управления качеством является частью цикла мониторинга и оценки (рисунок 4) и включает в себя следующие элементы:

- определение целей (мониторинг, управление, окружающая среда и т.д.);
- требования к информации (включая допустимую неопределенность);
- целостный подход к цепочке создания стоимости (управление качеством встроено во всю систему);

³⁹ ЕЭК ООН, 2021. *Практическое руководство по разработке соглашений и других договоренностей о сотрудничестве в области трансграничных вод*. Доступно по адресу: https://unece.org/sites/default/files/2022-09/ece_mp.wat_68_rus_web.pdf

⁴⁰ ЕЭК ООН, ЮНЕСКО, 2021. *Прогресс в области трансграничного водного сотрудничества: Показатель 6.5.2 ЦУР на общепланетарном уровне и необходимость ускорения прогресса по его достижению*. Доступно по адресу: <https://unece.org/environment-policy/publications/progress-transboundary-water-cooperation-global-status-sdg> и ЕЭК ООН, 2021. *Прогресс в области трансграничного водного сотрудничества в рамках Конвенции по трансграничным водам: Второй доклад об осуществлении Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, 2017–2020 годы*. Доступно по адресу: <https://unece.org/info/publications/pub/360105>

⁴¹ Хорошим примером совместного мониторинга является Совместное исследование Дуная (www.danubiesurvey.org/jds4)

⁴² UNECE Task Force on Monitoring and Assessment, 1996. *Quality Assurance*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/quality_assurance.pdf

⁴³ См., например, стандарт ISO/IEC/EN 17025, охватывающий общие требования к компетенции калибровочных и испытательных лабораторий www.fasor.com/iso25

- выбор переменных для мониторинга;
- процессы (включая восстановление и валидацию данных);
- обработка данных и управление ими;
- организационные структуры в поддержку внедрения системы управления качеством.

4.4 Основы для обмена информацией и получения доступа к ней

В соответствии с положениями Орхусской конвенции и Соглашения Эскасу, экологическая информация должна быть доступна для общественности. Согласно положениям Конвенции по трансграничным водам, прибрежные страны должны производить обмен соответствующей информацией о качестве и количестве поверхностных и подземных вод. Наконец, согласно методологии расчета целевого показателя 6.5.2 ЦУР, для того чтобы механизм сотрудничества между прибрежными странами считались действующим, требуется регулярный (не реже одного раза в год) обмен данными и информацией (критерий 4).

Механизмы обмена информацией между прибрежными странами должны регулироваться правилами, совместно согласованными этими странами. Эти механизмы должны определять формат и частоту обмена информацией, при этом обмен легкодоступной информацией должен производиться на бесплатной основе. Следует совместно обсудить механизмы предоставления информации общественности, которые могут предусматривать создание и ведение совместного веб-сайта.

Информация основана на сводных данных. При обмене информацией важно, чтобы исходные данные имелись в наличии и были доступны по соображениям прозрачности. В этой связи ВМО рекомендует в качестве одной из надлежащих практик политику открытости данных.⁴⁴ По мере возможности прибрежные страны могут стремиться к созданию открытых баз данных в соответствии с принципами FAIR.⁴⁵



Плотина гидроэлектростанции Итайпу на реке Парана

⁴⁴ См. также: www.bom.gov.au/water/about/publications/document/Good-Practice-Guidelines-for-Water-Data-Management-Policy.pdf

⁴⁵ Возможность поиска цифровых активов, получения к ним доступа, их функциональной совместимости и повторного использования (Findability, accessibility, interoperability, reuse – FAIR) www.go-fair.org/fair-principles



Пилотное мероприятие по мониторингу, Армения–Грузия, сентябрь 2020 г.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ

При обеспечении финансирования мониторинга и оценки следует проводить различие между первоначальным созданием системы, для чего могут быть задействованы другие источники финансирования, такие как кредиты, и финансированием обслуживания и эксплуатации существующей системы. При этом следует отметить, что большая часть информации может быть собрана при ограниченных затратах за счет использования поэтапного подхода (см. главу 6).

Устойчивое финансирование систем мониторинга крайне важно для определения тенденций и изменений с течением времени и, следовательно, для выявления последствий политики и мер. В некоторых ситуациях совместные органы могут располагать уникальными возможностями для поддержки трансграничной деятельности, особенно для сбора информации и действий по укреплению институционального потенциала. Создание инфраструктурных объектов, таких как станции мониторинга, и управление ими обычно (хотя и не всегда) осуществляются на национальном уровне, даже если данные совместно используются более чем одной страной. Тем не менее некоторые мероприятия могут быть реализованы в рамках национальных и трансграничных действий, таких как установка станций мониторинга метеорологической информации и анализа и управление ими. В этом случае физические инвестиции могут осуществляться на национальном уровне, в то время как совместный орган обеспечивает наращивание потенциала в области сбора данных и управления ими, создание институционального центра для базы данных, оказания аналитических услуг и распространения информации.

Для мониторинга и оценки качества и количества воды требуется наличие достаточных ресурсов. Поэтому те, кто осуществляют мониторинг и оценку, должны быть в состоянии убедительно продемонстрировать как выгоды мониторинга для комплексного управления водными ресурсами, так и возможные издержки с точки зрения деградации окружающей среды и других воздействий при отказе от мониторинга. Это особенно важно для стран, в которых деятельность по мониторингу пока еще финансируется в недостаточной мере.

Поскольку каждый бассейн отличается от других бассейнов, совместным органам необходимо определить наиболее подходящую модель обеспечения финансирования системы мониторинга для своего бассейна. Затраты на мониторинг должны оцениваться до начала осуществления программ мониторинга или планирования масштабной модернизации. Если информационные потребности четко определены, оценка может быть подробной, а затраты на мониторинг можно разделить на инвестиционные и текущие операционные. Затраты, как правило, включают следующие составляющие:

- администрирование сети, включая разработку ее структуры и модернизацию;
- капитальные затраты на оборудование для мониторинга и отбора проб, автоматические измерительные станции и системы передачи данных, бурение контрольных скважин или оборудование мест отбора проб поверхностных вод и контрольно-измерительных станций, транспортное оборудование, программное и аппаратное обеспечение для обработки данных;
- затраты на рабочую силу и другие текущие операционные затраты, связанные с выездом на места мониторинга, отбором проб и экспресс-анализом переменных качества воды, а также с проведением полевых измерений уровней воды и параметров расхода воды;
- техническое обслуживание станций мониторинга (например, скважин, автоматических станций);
- создание и ведение баз данных;
- затраты на рабочую силу и другие текущие операционные затраты на лабораторный анализ;
- затраты на рабочую силу и соответствующие текущие операционные затраты на хранение и обработку данных;
- регулярное обучение персонала, в том числе работе с новыми инструментами или системами;
- затраты на обеспечение качества, такие как мероприятия по взаимному сличению и общее управление качеством;
- оценка и отчетность (включая совместную работу по трансграничным водам);
- подготовка итоговых материалов, включая расходы на географические информационные системы (ГИС) или программное обеспечение для презентации информации и издание отчетов.

Затраты, связанные с администрированием, а также оценкой и представлением отчетности, во многом являются фиксированными и почти не зависят от размера системы. На расходы же, связанные с другой деятельностью, сильно влияют число и виды точек отбора проб, частота отбора проб и состав подлежащих анализу переменных. Чтобы приблизительно оценить затраты, число точек отбора проб можно умножить на показатель его частоты и число переменных.

Ввиду непрерывного характера мониторинга для обеспечения устойчивости деятельности по мониторингу и оценке крайне важно наличие долгосрочных обязательств в отношении финансирования. Следовательно, финансирование должно осуществляться главным образом из государственного бюджета. Однако свой вклад в финансирование программ мониторинга и оценки должны вносить все водопользователи, например муниципалитеты, службы водоснабжения и водоотведения, предприятия по удалению отходов, заводы, сельхозпроизводители и ирригационные предприятия. Также может существовать возможность привлечения финансовых средств за счет использования части поступлений от взимания платы за водопользование или посредством применения принципа «загрязнитель платит». Проекты по трансграничным водотокам, финансируемые донорами, следует координировать с национальными органами, чтобы обеспечить непрерывность деятельности по мониторингу, налаженной для конкретных проектов.

Кроме того, программы мониторинга и оценки трансграничных вод должны быть интегрированы в национальные программы мониторинга прибрежных стран. Эти страны должны брать на себя ответственность за все расходы, возникающие на их территории. Более того, прибрежным странам следует совместно принимать решения о принципах финансирования и заключать четкие соглашения относительно финансирования конкретных совместных задач.

В докладе «Финансирование трансграничного водного сотрудничества и развития бассейнов»⁴⁶ представлен обзор возможных источников финансирования трансграничного водного сотрудничества. К таким источникам относятся государственное финансирование за счет (региональных) налогов, сборы с пользователей/загрязнителей, плата за управление и администрирование, кредиты и гранты, техническая помощь и климатические фонды, при этом частные источники финансирования трансграничного водного сотрудничества встречаются редко. Внутренние бюджетные ресурсы прибрежных государств должны быть основным источником финансирования мониторинга, но во многих случаях международные финансовые учреждения (МФУ) и проекты могут оказать значительную помощь.

Наконец, при расчете расходов на мониторинг и оценку следует признать, что при надлежащем структурировании система мониторинга и оценки не только обеспечивает актуальную для трансграничного сотрудничества информацию, но и дает ценную информацию для разработки национальной политики.⁴⁷

⁴⁶ ЕЭК ООН, 2023. *Финансирование трансграничного водного сотрудничества и развития бассейнов*. Доступно по адресу: <https://unece.org/info/publications/pub/359843>

⁴⁷ См., например: www.sdg6monitoring.org/why и Timmerman, J.G., Langaas, S. *Water information: what is it good for? The use of information in transboundary water management*. *Reg Environ Change* 5, 177–187 (2005). Доступно по адресу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-004-0087-6>



Гидроэлектростанция в Гане



6. РАЗРАБОТКА ПОЭТАПНЫХ ПОДХОДОВ

Резюме

В настоящей главе описывается разработка поэтапных подходов к созданию и расширению системы мониторинга и оценки, что представляет собой процесс, предполагающий установление и согласование приоритетов мониторинга и оценки и постепенный переход от общей оценки к более конкретным оценкам и от трудоемких методов к более высокотехнологичным. В ней также предлагаются способы определения приоритетности видов деятельности по мониторингу в трансграничном контексте и возможности использования моделей в программах мониторинга и оценки.

6.1 Обзор поэтапных подходов

Мониторинг и оценка трансграничных вод преследуют многочисленные цели. Поэтапный подход рекомендуется для того, чтобы можно было наилучшим образом использовать имеющиеся ресурсы и знания. Он предполагает установление и согласование приоритетов мониторинга и оценки, постепенный переход от общей оценки к более конкретным оценкам и от трудоемких методов к более высокотехнологичным. Такой поэтапный подход может также содействовать конкретизации информационных потребностей и, следовательно, приданию деятельности по оценке более целенаправленного характера, чтобы обеспечить ее максимальную эффективность. Поэтапный подход также рекомендован в Руководящих принципах мониторинга и оценки трансграничных рек,⁴⁸ подземных вод⁴⁹ и озер.⁵⁰

Развитие поэтапного подхода в трансграничном контексте может также предполагать другие действия. Например, на начальном этапе может быть налажено неформальное сотрудничество на операционном уровне с последующим заключением более официальных соглашений и созданием совместных органов по мере роста взаимного доверия. Опыт также показывает, что на ранних этапах могут быть поставлены скромные задачи, например задача по регулярному обмену данными и информацией о методах отбора проб и используемых инструментах. Благодаря этому могут быть совместно согласованы процедуры измерений и отбора проб и методологии анализа, что создает условия для последующего проведения совместных измерений и отбора проб. Конечной целью могли бы быть совместный анализ данных и регулярные совместные оценки с опорой на совместную схему мониторинга.

Применение поэтапного подхода может также означать, что вначале будет осуществляться обмен данными с охватом станций и точек отбора проб, расположенных вблизи границы, а затем, когда эта деятельность будет хорошо налажена, она будет расширена с охватом всего трансграничного бассейна или водоносного горизонта.⁵¹ Наконец, поэтапный подход может подразумевать обмен информацией о состоянии (качестве и количестве) воды на начальном этапе с переходом при усилении связей между прибрежными странами к совместному использованию информации о нагрузках и движущих факторах, к оценке воздействий на основные виды использования воды и к рассмотрению возможных мер реагирования, т.е. к применению системы DPSIR.

Процесс достижения целей и выполнения задач мониторинга и оценки можно сравнить с процессом создания дорожной карты для достижения конечной цели. Это предполагает формирование «модулей» для мониторинга и оценки трансграничных вод, прежде всего для задач, которые могут быть легко выполнены в конкретной ситуации. За ними следуют задачи, которые будут решаться позднее, когда будет доступно больше кадровых и финансовых ресурсов, станут глубже знания и взаимопонимание или в каких-либо иных аспектах улучшатся условия для трансграничного сотрудничества.

В странах, где трудно изменить национальное законодательство в короткие сроки, поэтапный подход может предполагать принятие использования в качестве основы для работы совместных органов по мониторингу и оценке целевых показателей качества воды или же целевых показателей, основанных на экологических параметрах. Эти целевые показатели могут впоследствии стать частью совместно согласованных правил или даже протоколов к двусторонним и многосторонним соглашениям без обязательного изменения национального законодательства.

⁴⁸ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/guidelinestransrivers2000_russian.pdf

⁴⁹ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/groundwater_russisch.pdf

⁵⁰ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2002. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть А: Раздел по стратегии*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf, и Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2003. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть В: Технические руководящие принципы*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf

⁵¹ Водоносный горизонт представляет собой состоящий из водопроницаемого материала слой водоносной горной породы, который может дать пригодное к эксплуатации количество воды.

6.2 Определение приоритетности видов деятельности по мониторингу

Для определения приоритетных потребностей в информации о качестве и количестве воды и соответствующих переменных, которые должны быть объектом мониторинга, необходимо установить основные функции и виды использования воды и связанные с ними важные проблемы (см. раздел 7.2). В этом случае могут быть полезны национальные обследования и карты землепользования, позволяющие исследователям быстро получить общее представление о возможных факторах нагрузки в бассейне.

Использование методов оценки риска (и ведение учета того, как они применялись) может помочь лицам, ответственным за оценки, решить, какие из видов деятельности по мониторингу являются наиболее приоритетными. Ключевое понятие здесь – «ожидаемый ущерб». Оно позволяет определить, что может дать нежелательный результат при отсутствии достаточной информации вследствие отсутствия мониторинга и какие потери возникнут при принятии в результате этого менее оптимальных решений.

Однако ни одна программа мониторинга не позволяет измерять все переменные с желаемой регулярностью на таком большом числе участков, на каком хотелось бы. Поэтому при разработке системы мониторинга следует использовать подходы, основанные на оценке рисков для отбора переменных. При установлении приоритетности многих переменных можно руководствоваться существующей литературой по вопросам их распространенности в окружающей среде, особенно в пресноводных системах, а также имеющейся информацией о потенциально вызывающих загрязнение видах деятельности в рассматриваемом бассейне. Кроме того, можно сделать прогнозы в отношении того, какие химические вещества с наибольшей вероятностью достигнут поверхностных и подземных вод с учетом их свойств.

В случае подземных вод для установления приоритетов мониторинга можно использовать давно существующий и широко применяемый подход, который предусматривает определение уязвимости водоносных горизонтов к загрязнению и построение карт такой уязвимости. На основе физических и химических свойств почвы и геологических материалов, находящихся над горизонтом воды, оцениваются возможности задержки и смягчения действия загрязняющих веществ и строятся карты таких возможностей. Если такие карты существуют, их можно использовать для оказания содействия целенаправленному ориентированию мониторинга в районах, где подземные воды имеют важное применение, и в районах, где они отличаются наибольшей уязвимостью.

Для определения того, в полной ли мере выбранная стратегия мониторинга будет отвечать информационным потребностям, можно также использовать оценку рисков. Элемент анализа рисков предполагается в статистическом моделировании, выполняемом с целью содействия оптимизации схемы мониторинга (пространственная плотность и периодичность отбора проб). Например, это может позволить узнать, будет ли менее объемная информация, сократившаяся в результате снижения плотности или периодичности, по-прежнему отвечать конкретизированным информационным потребностям.

6.3 Использование моделей при мониторинге и оценке

При мониторинге и оценке модели (числовые, аналитические или статистические) могут выполнять несколько функций. Модели можно использовать для расчета качества и количества воды в определенных местах, что ведет к сокращению требуемого объема работы по мониторингу. Однако для калибровки модели по-прежнему будет требоваться регулярная калибровка с использованием реальных измерений. В случае оценки компьютерные модели рек и прилегающих территорий, связанные с базами данных с привязкой к географическим координатам, могут использоваться для анализа воздействия предлагаемых мер (например, путем имитации колебаний стока и уровня воды в реке и в поймах во время наводнений). Модели можно также использовать для анализа альтернативных вариантов управления и мер политики, а также стратегий мониторинга и оценки, оптимизации структуры сети и определения потенциальных воздействий на водные объекты и связанных с ними рисков для здоровья человека и экосистем. Более того, модели играют важную роль в системах прогнозирования наводнений и раннего оповещения (например, прогнозирование наводнений и расчет времени перемещения в рамках систем оповещения о чрезвычайных ситуациях в случае загрязнения при авариях и разливах).

Следует осуществлять тщательную калибровку и валидацию моделей с использованием ретроспективных данных во избежание получения недостоверных результатов и неправильного понимания поведения бассейна или водоносного горизонта. Успешное математическое моделирование возможно лишь в случае надлежащего согласования применяемого подхода с методами сбора и обработки данных и проведения других операций с целью оценки характеристик трансграничной водной системы в целом. В этой связи крайне важно, чтобы применяемая система моделей была прозрачной и по возможности основывалась на программном обеспечении с открытым исходным кодом. Кроме того, структура модели и выбор параметров должны быть понятны и представлены совместным органам. Предпочтительный подход заключается в том, чтобы использовать несколько моделей (облачное моделирование), а затем представлять и обсуждать полученные прогнозы на совместных совещаниях экспертов. Если и концептуальная модель, и базовые данные для валидации согласованы и надежны, то сравнение моделей может быть проведено с

использованием одних и тех же данных в том случае, когда прибрежные государства используют разное программное обеспечение для моделирования.

6.4 Использование пилотных проектов

Пилотные проекты играют важную роль в создании эффективных и действенных программ мониторинга и оценки. Пилотные проекты также помогают организовать двустороннее и многостороннее сотрудничество, способствующее укреплению учреждений и наращиванию потенциала. В рамках поэтапного подхода желательно реализовывать пилотные проекты до создания полномасштабных систем мониторинга и оценки для всех трансграничных вод прибрежных стран. Такой подход позволяет вовлечь организации, прямо или косвенно причастные к использованию трансграничных вод и управлению ими.

Неотъемлемой и важной частью всех пилотных проектов является соответствующая дорожная карта, предусматривающая достижимые цели и четкие и реалистичные задачи с учетом конкретных характеристик бассейна, озера или водоносного горизонта. К этим характеристикам относятся число прибрежных стран и приходящиеся на них доли общей площади бассейна; политическая, социальная, институциональная и экономическая ситуация в странах; а также характер бассейна. Вместе с тем не следует недооценивать такие факторы, как наличие приверженности, ресурсов и времени, необходимых для пилотных проектов.



Мероприятия по мониторингу, оценке и сбору данных в Сенегале



Загрязненное озеро, Розия-Монтана, Румыния

7. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА

Резюме

В настоящей главе представлены различные элементы цикла мониторинга и оценки: определение информационных потребностей, разработка информационных стратегий, методологии сбора данных и управление ими для осуществления программ мониторинга. В ней также перечислены различные источники данных. В последующих главах будут представлены элементы управления и обмена данными, составления отчетности и использования информации.

7.1 Цикл мониторинга и оценки

При мониторинге и оценке водотоков, в том числе трансграничных вод, в определенной последовательности проводятся мероприятия, представленные на рисунке 4.

Рисунок 4: Цикл мониторинга и оценки



Источник: ЕЭК ООН, *Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод* (Нью-Йорк и Женева, Организация Объединенных Наций, 2006).

Результаты, полученные на каждом этапе цикла мониторинга и оценки, используются на последующем (-их) этапе (-ах). Идеальным является тот вариант, когда в конце цикла информацию, необходимую для целей планирования, принятия решений и оперативного управления водными ресурсами на местном, национальном и (или) трансграничном уровнях получают в виде доклада или в другом согласованном формате. В процессе работы также должно появиться четкое представление о том, какого рода информация еще необходима для обеспечения более эффективного принятия решений и выполнения других задач управления водными ресурсами с учетом того, что политика и (или) целевые показатели тем временем могли измениться. Это подводит к началу нового цикла с пересмотренными или уточненными информационными потребностями, «обновленной» информационной стратегией и т.д.

7.2 Информационные потребности

Необходимым предварительным условием конкретизации информационных потребностей является анализ проблем управления водными ресурсами. Информационные потребности связаны с:

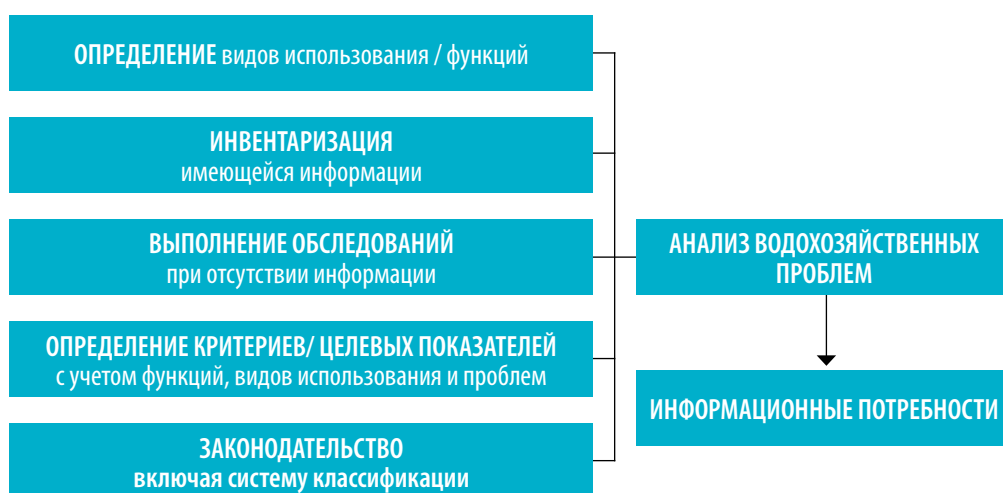
- **видами использования** (например, питьевое водоснабжение, ирригация, рекреационная деятельность) и **функциями** (поддержание экосистем, защита местообитаний и водных биологических видов) водотока, которые подразумевают требования в отношении качества и запасов воды;
- **проблемами** (например, наводнения, седиментация, засоление, загрязнение, морфологические изменения и запруживание), которые мешают надлежащему использованию и функционированию водотока; и

- **мерами**, принимаемыми для решения проблем или улучшения использования либо функционирования водотока, включая экологические аспекты и защиту биоразнообразия.

Информационные потребности должны быть четко классифицированы с учетом различных уровней (например, бассейнового и местного уровней) и соответствующих компонентов системы DPSIR.

Для определения проблем и приоритетов, связанных с использованием и охраной трансграничной реки, озера, подземных или переходных вод и их экосистем, необходимо провести несколько различных мероприятий. К ним относятся (i) определение видов использования бассейна и его функций, (ii) проведение инвентаризации на основе имеющейся (и доступной) информации, (iii) выполнение обследований (при отсутствии информации), (iv) определение критериев и целевых показателей и (v) оценка водного и экологического законодательства в прибрежных странах для установления положений, имеющих важное значение для мониторинга и оценки (рисунок 5).

Рисунок 5: Анализ проблем управления водными ресурсами



Источник: ЕЭК ООН, *Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод* (Нью-Йорк и Женева, Организация Объединенных Наций, 2006).

Для конкретизации информационных потребностей пользователи и производители информации должны тесно взаимодействовать между собой. Это значит, что в процесс установления и уточнения информационных потребностей должны быть вовлечены учреждения, несущие ответственность за охрану и использование трансграничных водотоков, особенно совместные органы. После уточнения эти информационные потребности лягут в основу критериев для разработки системы мониторинга и оценки. Следовательно, информационные потребности должны основываться на выявленных проблемах управления и процессе принятия решений.⁵² В течение всего процесса крайне важно учитывать гендерные вопросы.

При инвентаризации существующей информации будут собраны имеющиеся источники информации, которые при этом могут быть разрознены и рассредоточены по различным ведомствам/учреждениям. Это включает в себя информацию, которая может быть извлечена из ретроспективных данных, лицензий и аналогичных источников в административных базах данных, а также общую проверку и интерпретацию всей информации, относящейся к рассматриваемым аспектам.

В процессе инвентаризации должны охватываться основные аспекты, имеющие значение для определения проблем. В качестве примеров можно привести водопользование и потребности в водных ресурсах в бассейне, характеристики стока и вероятность паводков и ледовых заторов, морфологические изменения озер и рек, снижение уровней подземных вод, засухи, качество воды, состояние экосистем, а также охраняемых территорий и водных биологических видов, снижение рыбных запасов, а также источники загрязнения в промышленности и в сфере обращения с городскими отходами (особенно «горячие точки»). Источники загрязнения должны характеризоваться с точки зрения производственных процессов, состава загрязнения и нагрузки от сбросов, видов использования земель, а также диффузных источников загрязнения, отраженных в регистре использования удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве. К другим источникам загрязнения могут относиться загрязнение от транспортных средств и

⁵² В следующей статье описывается методология определения информационных потребностей: Timmerman, J. G., de Vries, S., Berendsen, M., van Dokkum, R., van de Guchte, C., Vlaanderen, N., Broek, E., & van der Horst, A. (2022). *The Information Strategy Model: a framework for developing a monitoring strategy for national policy making and SDG6 reporting*. *Water International*, 47(1), 55–72. Доступно по адресу: www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02508060.2021.1973856

загрязнение, переносимое по воздуху (которое в некоторых случаях является причиной кислотного осадения), потенциальные источники аварийного загрязнения, например, трубопроводы, и другие существующие точечные источники загрязнения (например, неконтролируемые объекты размещения отходов). Источники могут также включать рудные и соляные месторождения, которые являются причиной определенной «фоновой концентрации», вызванной геофизическими и геохимическими процессами.

Обследования необходимы в тех случаях, когда инвентаризация не обеспечивает достаточных данных. Обследования качества воды призваны дать начальное представление о структуре и функционировании водной экосистемы, наличии загрязнения и токсических воздействий в воде. Изучение качественной и количественной структуры соответствующего биоценоза⁵³ позволяет оценить экологическое состояние реки, озера или переходных вод. Это может предполагать проведение химического анализа поверхностных и подземных вод, отложений и стоков на экологически неблагоприятных участках и в ключевых географических точках. Кроме того, может быть проведен анализ конкретных целевых соединений, присутствия которых можно ожидать исходя из результатов инвентаризации информации при изучении токсических воздействий в поверхностных водах, отложениях и стоках в этих точках. Также могут потребоваться обследования использования воды.

Водные балансы⁵⁴ или счета водных ресурсов⁵⁵ следует составлять для (частей) бассейна, особенно озер и водоносных горизонтов, в тех случаях и там, где тщательное распределение имеющихся водных ресурсов для различных видов водопользования имеет особое значение. Балансы управления водными ресурсами сравнивают водные ресурсы с использованием, потреблением воды и экологическим спросом на воду. Помимо нетронутого речного стока, баланс управления водными ресурсами включает, например, заборы воды и сбросы в реку муниципальными, промышленными объектами, в результате орошения, осушения и рыбоводства; отвод воды из реки и в нее; запасы воды в водохранилищах и попуски воды из них; разгрузку ресурсов подземных вод в реку, осушение шахт и т.д.

Здоровые экосистемы очень важны для потенциала противодействия и устойчивого развития и обеспечивают основные продукты и выгоды. Качество и количество воды имеют особое значение для экосистем и должны учитываться в информационных потребностях.⁵⁶ Это касается не только водных экосистем, в которых должен поддерживаться режим стока (например, экологический сток), но и экосистем, зависящих от подземных вод, где определенные уровни воды могут иметь решающее значение для поддержания здоровья экосистем.

При уточнении информационных потребностей важно принимать во внимание построение программы мониторинга и оценки. Уточненные информационные потребности должны как минимум определять:

- соответствующие параметры мониторинга;
- критерии оценки (например, показатели, критерии для раннего оповещения о наводнениях, засухах или аварийном загрязнении);
- охраняемые территории и другие уязвимые и ценные среды обитания, которые необходимо рассмотреть;
- уточненные требования к отчетности и представлению информации (например, представление на картах, ГИС, степень агрегирования);
- соответствующую точность по каждому параметру мониторинга;
- соответствующую степень надежности данных; а также
- определенное время реагирования (т.е. период времени, в течение которого необходима информация) для прогнозов или систем раннего оповещения (например, минуты/часы), для обнаружения тенденций (например, число недель/месяцев/лет после отбора проб) и для выполнения других задач.

Решающими факторами при выборе участков мониторинга, определении периодичности мониторинга и выборе лабораторной технологии и методологий для управления данными являются соответствующая точность и степень надежности данных.

Наконец, следует определить приоритетность информационных потребностей. Если потребность в одной и той же информации возникает в связи с целым рядом различных проблем управления водными ресурсами, то следует уделять ей первоочередное внимание, поскольку однократный сбор такой информации даст возможность решать разнообразные проблемы.

⁵³ Биоценоз описывает совокупность взаимодействующих организмов, населяющих участок среды обитания.

⁵⁴ Водный баланс используется для описания притока воды в систему и оттока из нее. Водный баланс отслеживает поступление и расход воды, а также различные формы, которые она может принимать: жидкую, твердую (снег и лед) и газообразную (испарение).

⁵⁵ Учет водных ресурсов определяется как систематический сбор, анализ и передача информации, касающейся запасов, потоков и стоков воды (от истока до приемника) в естественных, нарушенных или высокотехнологичных средах (www.wateraccounting.org).

⁵⁶ См. учебное пособие Глобального водного партнерства «Интеграция данных для улучшения охраны и восстановления пресноводных экосистем» (Global Water Partnership, 2021. *Integrating Data to Improve the Protection and Restoration of Freshwater Ecosystems*. Доступно по адресу: https://www.gwp.org/globalassets/global/activities/act-on-sdgs/microsite/661-page/2021_capnet_gwp_training_manual_freshwater_ecosystems_compiled-1.pdf)

7.3 Информационная стратегия

После установления, уточнения и определения приоритетности информационных потребностей следует разработать информационную стратегию. В такой стратегии определяется наиболее практичный способ сбора данных из различных источников, включая систему мониторинга, экспертные оценки, статистические публикации, источники открытых данных, дистанционное зондирование, гражданскую науку, знания коренного и местного населения и библиотеки документов различных учреждений (см. раздел 7.4). Кульминацией информационной стратегии должны быть план мониторинга и отдельный план сбора данных из различных источников.

Информационная стратегия должна со временем адаптироваться ввиду развития управления водными ресурсами, выполнения поставленных целевых показателей или изменения политики. В то же время важно обеспечить непрерывность деятельности для получения динамических рядов, позволяющих обнаружить существенные и достоверные тенденции. В целом программы мониторинга окружающей среды следует всегда рассматривать как долговременное обязательство.

7.4 Мониторинг/сбор данных

Основной целью мониторинга рек, озер и подземных вод, а также стоков является получение информации для использования в национальном и трансграничном контексте. Эта информация может быть использована для:

- оценки фактического состояния водных ресурсов;
- обнаружения возможных долговременных тенденций изменения уровней воды и сбросов или концентрации загрязняющих веществ;
- обеспечения гидрологических прогнозов;
- оценки нагрузки загрязнения из точечных и неточечных источников;
- проверки соблюдения разрешений на забор воды или сброс сточных вод и установления налогов, штрафов и санкций;
- проверки эффективности мер политики;
- содействия представлению отчетности о состоянии окружающей среды;
- обеспечения раннего оповещения с целью предохранения предполагаемых видов водопользования в случае наводнения, засухи или аварийного загрязнения;
- выявления и понимания процессов, протекающих в водных и связанных с водой экосистемах (например, режим стока, типы эрозии, морфологические изменения и запруживание, гидробиологические процессы, естественное или фоновое загрязнение водных объектов);
- создания возможностей для оценки непосредственных или возможных рисков для здоровья и поддержки прогнозов долговременных процессов, которые могут иметь последствия для здоровья;
- модернизации при необходимости текущей деятельности по мониторингу и оценке, включая имеющуюся систему мониторинга.

Каждая из этих задач может потребовать конкретных измерительных приборов или процедур отбора проб.

Наиболее ресурсоемким и трудоемким этапом мониторинга является этап, который включает отбор проб, физико-химический анализ на местах, гидробиологические измерения и измерения количества воды, а также лабораторный анализ. Этот этап также сопряжен с высокими рисками с точки зрения получения надежных и точных данных. Для обеспечения такого анализа и согласованности между странами необходимо, чтобы данные были совместимыми, сопоставимыми и контролируемого качества.⁵⁷ В этой связи важно нанимать квалифицированный и опытный персонал и соблюдать согласованные на международном уровне руководящие принципы и стандарты.

Стандарты важны для обеспечения совместимости, сопоставимости, функциональной согласованности и качества данных и информации. Стандарт – это документ, предпочтительно основанный на согласованном на международном уровне стандарте (например, стандарте Международной организации по стандартизации (ИСО)) и содержащий требования, спецификации, руководящие принципы или характеристики, которые можно последовательно использовать для обеспечения соответствия материалов, продуктов, процессов и услуг их назначению. Цели и выгоды использования стандартов заключаются в следующем:

- повышение качества и доверия;
- обеспечение обмена данными;

⁵⁷ UNECE Task Force on Monitoring and Assessment, 1996. *Quality Assurance*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/quality_assurance.pdf

- повышение сопоставимости измерений;
- улучшение понимания неопределенности.

В результате этого процесс становится ориентированным на результат и информацию. Что касается характеристик, стандарты должны быть ориентированными на результативность, точными, полными, непротиворечивыми, соответствующими последнему слову развития науки и техники, а также понятными для квалифицированных специалистов, не участвовавших в их разработке.

Стандарты особенно значимы в трансграничном контексте, крайне важно, чтобы была назначена организация по установлению стандартов для надзора за процессом мониторинга и сбора данных, а также чтобы были установлены процедуры в поддержку этой задачи.⁵⁸ Помимо стандартов, для обеспечения сопоставимости необходимы лабораторные квалификационные испытания и мероприятия по интеркалибровке⁵⁹.

Для комплексной оценки пограничных условий и более широкого социального и экологического контекста потребуется сбор дополнительных данных. К ним относятся данные о деятельности человека, которая может повлиять на состояние водных ресурсов и экосистемы, а также данные о мерах политики и планах.

7.5 Различные источники данных

Для комплексной оценки помимо данных мониторинга потребуется сбор данных из целого ряда источников, включая экспертные заключения, статистические публикации, открытые источники данных, меры политики и планы. Поскольку различные организации могут предоставлять разные виды данных и информации, крайне важно будет наладить сотрудничество.

В дополнение к более традиционному мониторингу в рамках выездов на места и отбора проб, последние технологические разработки позволяют использовать такие подходы к осуществлению мониторинга, которые могут снизить рабочую нагрузку и потребности в ресурсах либо увеличить соответствующий объем или повысить уровень детализации информации. В то время как некоторые технологии еще не достигли полной зрелости, другие могут служить примером передовой практики. Ниже приведен неполный перечень разработок. В зависимости от конкретного бассейна и потребностей в мониторинге могут быть выбраны конкретные технологии (например, дистанционное зондирование может быть неприменимо в случае мониторинга подземных вод).

7.5.1 Дистанционное зондирование и географические информационные системы (ГИС)

Дистанционное зондирование и, в частности, получение изображений с помощью искусственных спутников Земли получили существенное развитие в последние годы.⁶⁰ К преимуществам относится то, что дистанционное зондирование позволяет охватить большую площадь, устраняя необходимость выезжать на места, за исключением проверки данных дистанционного зондирования на местности. К недостаткам относится то, что облака могут затруднять получение спутниковых снимков, уровень детализации (разрешение) является относительно низким, съемка в основном ограничена поверхностью воды, а временной охват может быть ограничен. Возможности применения данной технологии, например, в случае качества воды, также ограничены.

В сочетании с ГИС спутниковые снимки можно использовать для получения достоверной информации о землепользовании, растительности и влажности почвы. Модели в сочетании с ГИС предоставляют возможности для выявления «горячих точек» и отображения географических связей. Кроме того, для ГИС имеются значительные объемы данных, находящихся в открытом доступе, и ГИС может стать хорошей основой для совместного использования данных и обмена ими.

7.5.2 Контроль на предприятиях

Регистрация выбросов предприятиями является хорошим источником информации, особенно для целей контроля качества воды. Этот процесс предполагает обязательства компаний сообщать о своих выбросах, сбросах и утечках в воздух, воду и почву. Такое обязательство может быть включено в лицензию или разрешение. При этом необходима регулярная проверка того, что отчеты предприятия отражают фактические выбросы, и такая проверка обычно осуществляется в ходе проверок (инспекций).

⁵⁸ См. «Наставление по Информационной системе ВМО (ВМО-№ 1060): Дополнение VII к Техническому регламенту ВМО», обновленное в 2021 году, в котором изложены стандартные и рекомендуемые методы и процедуры. Доступно по адресу: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9256#.Y7UymHZBx9A

⁵⁹ См., например: ISO/IEC 17025:2017 Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий (www.iso.org/standard/66912.html)

⁶⁰ См., например: World Bank, 2019. *New Avenues for Remote Sensing Applications for Water Management: A Range of Applications and the Lessons Learned from Implementation*. Доступно по адресу: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32105>

Такая система регистрации охватывает загрязнение из точечных источников. Что касается диффузного загрязнения, существуют различные методы, позволяющие рассчитывать нагрузки загрязнения из различных источников, включая сельское хозяйство, автомобильный и железнодорожный транспорт. С помощью этой информации можно оценить различные источники загрязнения. Это, в свою очередь, дает информацию о том, где могут быть приняты эффективные меры по снижению загрязнения.

7.5.3 Гражданская наука

Гражданская наука⁶¹ – это процесс, с помощью которого обычные люди принимают активное участие в исследованиях и мониторинге. В гидрологическом мониторинге существует давняя традиция привлечения местного населения для проведения наблюдений и последующего предоставления данных для официальных баз гидрологических данных. Что касается качества воды, гражданам могут быть предоставлены простые комплекты контрольно-измерительной аппаратуры, с помощью которой они могут осуществлять мониторинг качества воды. Кроме того, мобильные телефоны значительно упростили и ускорили этап представления отчетности для этого вида мониторинга. Однако применение гражданской науки при осуществлении мониторинга требует долгосрочной приверженности со стороны граждан, а также достаточной подготовки специалистами для обеспечения качества и надежности данных. Гендерные аспекты также актуальны при разработке платформ гражданской науки и определении набора собираемых наблюдений и формируемых в результате этого информационных потоков, чтобы обеспечить равные возможности в отношении отчетности, доступа и способности получать собранную информацию.

7.5.4 Дроны

Дроны – это транспортные средства, которыми можно управлять на расстоянии. Например, плавучий дрон может быть запрограммирован делать трансекты в озере и брать пробы или производить измерения через регулярные промежутки времени. Это, как правило, обходится дешевле и зачастую дает более точные результаты, чем использование лодки, управляемой людьми, которые проводят отбор проб. Если необходимо произвести отбор проб на разной глубине, можно использовать подводный дрон. Эти устройства по большей части все еще находятся в стадии разработки, но ожидается, что они будут быстро развиваться. Для использования дронов требуются соответствующие разрешения/лицензии на их эксплуатацию, и особое внимание следует уделять обмену данными и видеозаписями и открытому доступу к ним в совместных бассейнах.

7.5.5 Датчики

Повышение доступности (автоматических) датчиков, которые способны измерять конкретные переменные, ведет к постепенной замене ими химического анализа. Эти датчики позволяют устанавливать автоматизированные станции мониторинга, которые собирают данные непрерывно или через регулярные промежутки времени. Коммуникационные технологии позволяют осуществлять удаленный сбор данных в режиме онлайн. Датчики также могут быть установлены на пароме, чтобы делать трансекты с регулярным интервалом, или на дронах. Однако датчики нуждаются в регулярном обслуживании и очистке.

Объем данных, собираемых с помощью автоматических датчиков, растет в геометрической прогрессии. В этой связи важно обеспечить наличие процедур передачи данных и контроля качества больших объемов данных и их учет в стоимости мониторинга.

7.5.6 Экологическая ДНК

Экологическая ДНК (эДНК) – это ДНК организмов, которые можно найти в водной среде и пробы которых можно отбирать для осуществления мониторинга. Использование эДНК может обеспечить оперативный, эффективный с точки зрения затрат и стандартизированный сбор данных о распределении биологических видов и их относительной численности. Однако такого рода анализ нечасто применяется для целей оперативного мониторинга, и для его использования в рамках мониторинга и оценки окружающей среды требуются специальные протоколы, инструментальные средства и подготовленный персонал.

⁶¹ См., например: <https://citizenscience.org>



Мероприятия по мониторингу, оценке и сбору данных в Сенегале



BODEMVERONTREINIGING
direct melden

8. УПРАВЛЕНИЕ И ОБМЕН ДАННЫМИ, И ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНОК

Резюме

Управление и обмен данными являются важнейшей составляющей оценок. Управление данными следует развивать на национальном уровне, а затем распространять среди заинтересованных сторон на трансграничном уровне. В настоящей главе описываются различные процессы, связанные с управлением данными, их хранением, анализом и его обменом. В ней также представлен обзор методологий проведения оценок и потенциальных проблем и выгод обмена данными в трансграничном контексте.

8.1 Управление данными

Крайне важно, чтобы разработчики политики и специалисты по планированию имели четкое представление о различных шагах в процессе управления данными. Такое понимание облегчает обмен данными между учреждениями, занимающимися мониторингом и оценкой, включая совместные органы. Возможно, было бы полезно начать с налаживания межведомственного сотрудничества и обмена данными на национальном уровне, прежде чем выходить на трансграничный уровень.⁶² Чтобы обеспечить возможность использования любых собранных данных в будущем, необходимо рассмотреть следующие руководящие принципы.

8.1.1 Принятие стратегий и правил управления и обмена данными

Следует установить правила и базовые принципы организации управления и обмена данными. Действующая в ЕС совместная система экологической информации (SEIS) является примером таких правил и принципов комплексного сбора экологических данных и информации, обмена ими и их использования в Европе (вставка 1).

Вставка 1: Принципы Европейской совместной системы экологической информации (SEIS)

Основными принципами Европейской совместной системы экологической информации (SEIS) являются следующие:

- Информация необходимо управлять на уровне, максимально приближенном к источнику информации.
- Будучи единожды собранной, информация должна предоставляться другим пользователям для использования в различных целях.
- Информация должна быть легкодоступной для органов власти и позволять им беспрепятственно выполнять правовые обязательства по представлению отчетности.
- Информация должна быть легкодоступной для конечных пользователей, прежде всего для государственных органов всех уровней – от местных до общеевропейских, позволяя им своевременно производить оценку состояния окружающей среды и эффективности мер политики, а также разрабатывать новые меры политики.
- Информация также должна быть доступна для конечных пользователей, включая как государственные органы, так и граждан, для проведения сравнительного анализа в соответствующем географическом масштабе (например, страны, города или водосборного бассейна), а также для обеспечения значимого участия в разработке и осуществлении экологической политики.
- Информация должна быть в полной мере доступна широкой общественности после надлежащего рассмотрения соответствующего уровня агрегирования и с учетом соответствующих ограничений по соображениям конфиденциальности, а также на национальном уровне на соответствующем(-их) национальном(-ых) языке(-ах).
- Обмен и обработка информации должны поддерживаться на основе стандартов общего, бесплатного, открытого программного обеспечения.

Источник: INBO, *Handbook on Water Information Systems* (INBO, 2018).

⁶² См. также: Bureau of Meteorology (Australia) and WMO, 2017. *Good practice guidelines for water data management policy: World Water Data Initiative*. Доступно по адресу: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20165#.Y3mbqC-QmL1

При применении этих основных принципов и с учетом необходимости управления данными как можно ближе к их источнику есть веские основания для создания составителями данных собственной базы данных/информационной системы (или получения ими доступа к внешней системе) для управления своими данными и их обработки и обеспечения контроля качества.

Чтобы облегчить агрегирование и обработку данных для получения информации, можно наладить связи между источниками и администраторами данных, которые обычно действуют:

- на национальном уровне через национальные тематические базы данных/информационные системы для производства национальной информации,
- на уровне бассейна для управления водными ресурсами бассейна, а также
- на местном уровне для управления водными ресурсами на местном уровне.

8.1.2 Подготовка словаря данных

Для содействия сопоставимости данных между соседними странами должны быть заключены четкие соглашения об определении, кодировании и форматах собранных данных и вспомогательной информации. Кроме того, собранные данные должны включать «метаданные», такие как дата, местоположение, глубина измерения и измеренные значения. Метаданные должны также включать допущения и ограничения, влияющие на создание данных. Следовательно, метаданные позволяют составителю данных дать полное описание массива данных, с тем чтобы пользователи могли понять допущения и ограничения и оценить возможность его использования для предполагаемой цели.⁶³ Принятие стандартизированных на международном уровне форматов обмена данными упрощает техническую реализацию системы и обеспечивает обмен в более широком масштабе. Весь этот процесс можно отразить в словаре данных с пояснениями к системе кодирования и определениями терминов, который следует подготовить и согласовать.

8.1.3 Контроль качества данных

Контроль качества данных является неотъемлемой составляющей процесса управления данными и предусматривает регулярную проверку и контроль собираемых данных в соответствии с процедурами, определенными и документально оформленными в словаре данных. Такой подход позволяет выявлять аномальные и недостающие значения и другие очевидные ошибки. Имеющиеся компьютерные программы могут выполнять различные контрольные функции, но для валидации данных необходимы экспертные заключения и местные знания о водных системах. Особенно важно, чтобы в словаре данных был указан уровень контроля качества, связанный с каждым массивом данных. Это позволяет потенциальным пользователям заранее уточнить, является ли качество данных достаточно высоким для предполагаемых видов использования.

8.1.4 Хранение данных

Чтобы обеспечить возможность использования данных в будущем, их следует хранить надлежащим образом в базах данных вместе с достаточным объемом вспомогательной информации, чтобы сделать возможными интерпретацию, сравнение, обработку (преобразование и т.д.) данных и представление отчетности. База данных должна включать в себя защиту от ввода данных без метаданных. Кроме того, исходные необработанные данные должны сохраняться отдельно от уточненных данных.

Базы данных могут быть национальными или общими для прибрежных стран. Во всех случаях важно обеспечить доступность информации для всех прибрежных стран.

8.1.5 Анализ и интерпретация данных

Преобразование данных в информацию предполагает их анализ и интерпретацию. Процедура анализа данных должна быть предусмотрена в протоколе анализа данных (ПАД), где четко описывается, как должны анализироваться и интерпретироваться данные и что следует делать в случае недостающих данных, аномальных показателей, отклонений от нормальных значений и сериальной корреляции.

Анализ данных может представлять собой статистическую операцию или набор операций, выполняемых с использованием пакетов многофункционального программного обеспечения. Статистические методы можно использовать для выявления трендов и изменений их направления на противоположное, а также для проверки соответствия стандартам, хотя желательным может оказаться использование программного обеспечения, адаптированного к конкретным условиям. В этой связи в ПАД следует включать процедуры для обработки данных мониторинга, чтобы удовлетворить конкретные интерпретационные потребности (например, расчеты на основе индивидуальных измерений или среднегодовых значений, по отдельным участкам или с использованием средних значений по всему водоему) с учетом вида водной системы.

⁶³ Стандарт ISO 19115:2003(E).

ВПАД также следует интегрировать формы представления итоговой информации. В частности, в нем будет необходимо указать форму отчета, периодичность его публикации, предполагаемых адресатов, процедуры распространения и типы выводов, которые должны быть сформулированы и представлены.

8.2 Методология оценки

Методология оценки будет определять разработку программы мониторинга или как минимум влиять на нее. В этой связи следует вести разработку такой методологии параллельно с выполнением анализа информационных потребностей и построением программы мониторинга, делая упор на законодательный контекст, меры политики и проблемы.

С учетом целей оценок простой способ использования результатов мониторинга состоит в том, чтобы сосредоточить внимание на некоторых ключевых переменных и показателях. Например, в тех случаях, когда в количественно определенных нормах или стандартах предусмотрены обязательные целевые показатели охраны вод от некоторых загрязнителей, таких как пестициды, определение состояния водотоков в этих условиях является несложной задачей, которая может быть выполнена на самом раннем этапе. Другим простым, но информативным методом оценки является подготовка карт распределения переменных, которые являются объектом мониторинга, для некоторых более обширных водных площадей. Такая оценка может быть особенно привлекательна и понятна для неспециалистов. В тех случаях, когда стандарты и нормы прибрежных стран различаются, для межстранового сравнения можно использовать установленные целевые показатели.

При осуществлении программ мониторинга, когда большое количество различных данных собирается непрерывно на протяжении нескольких лет, для эффективного обобщения результатов необходимы статистические методы. В частности, для оценки данных мониторинга используются различные виды расчетов трендов. При интерпретации трендов изменения качества воды особое внимание следует уделять данным о количестве воды, поскольку гидрологические характеристики сильно влияют на ее качество. Например, нормализация стока регулярно используется для оценки и сравнения нагрузок загрязняющих веществ.

Весьма распространенным подходом является использование систем классификации водных ресурсов для оценки водотоков. В основе некоторых из этих систем лежат физико-химические параметры, но при этом используются и биологические подходы (например, экологическая классификация, предусмотренная в РДВ). Для оценки трансграничных вод, независимо от того, основывается ли она на системах классификации или методах оценки, важно первоначально обеспечить сопоставимость результатов, а не унификацию методов и стандартов, поскольку унификация может оказаться очень длительным процессом.

Поскольку системы подземных вод представляют собой трехмерные, часто сложные среды с ограниченным количеством пунктов наблюдения (например, родников, скважин), для проведения их оценки обычно требуются дорогостоящие и долговременные усилия. Например, достаточно распространено наличие нескольких водоносных горизонтов, расположенных друг над другом и различающихся по направлению и скорости потока или качеству подземных вод. Для поддержания деятельности по оценке подземных вод в долгосрочной перспективе необходимо мобилизовать достаточные ресурсы.

8.3 Обмен данными

На трансграничном уровне обмен информацией и данными между странами часто затруднен в силу политических/структурных причин, особенно при отсутствии соглашения или протокола об обмене данными между странами, и технических причин, в частности, трудностей, связанных со сбором информации, гармонизацией форматов данных, определениями, методами анализа, периодичностью сбора данных, плотностью сетей мониторинга и обработкой данных. Национальные органы могут также неохотно предоставлять соседним странам информацию, которую они считают стратегически важной (например, относительно экономической ценности водных ресурсов, используемых для гидроэнергетики, сельскохозяйственного орошения и судоходства).

Для обеспечения беспрепятственного обмена данными как трансграничные, так и национальные учреждения должны решить определенные вопросы:

- Каков оптимальный подход к организации производства новых и усовершенствованию существующих массивов данных с целью получения информации и полезных услуг для принятия решений, а также информирования партнеров и общественности?
- Какие наборы данных уже существуют, в какой форме и как к ним можно получить доступ и интегрировать их гибким и эффективным образом? Как можно предотвратить порчу и утрату данных?
- Каковы наиболее оптимальные способы управления множеством источников данных и доступных форматов, а также решения проблемы сравнения массивов данных, которые часто являются неполными, рассредоточенными и имеют переменное качество?

- Какие существуют законодательные базы/институциональные основы для организации обмена данными между партнерами, а также для обработки данных и распространения результатов?

Учитывая, что управление данными является преимущественно инструментом поддержки водной политики, его организация на трансграничном уровне будет в значительной степени зависеть от вида существующих совместных органов и уровня сотрудничества, определенного в положениях соглашений между странами. Совместный орган с действующим секретариатом может иметь возможность распределять кадровые и финансовые ресурсы, чтобы улучшить совместное использование данных; организовать трансграничную обработку данных и распространение информации; поддержать/доработать процессы производства данных, существующие на национальном уровне; а также создать информационную систему и осуществлять управление ею, если она не основывается на национальных системах.

Однако при отсутствии секретариата, обеспеченного конкретными ресурсами, для поддержки этих процессов необходимо использовать ресурсы национальных организаций либо полагаться на внешние ресурсы. Если обмен данными был инициирован в рамках проекта, важно рассмотреть вопрос об устойчивости процессов.

В любом случае, поскольку большинство данных, используемых для управления трансграничными водными ресурсами, поставляют национальные организации, трансграничная информационная система в идеале должна строиться на основе национальных информационных систем с (прямым) доступом к массивам данных, предоставляемым национальными партнерами. Это подразумевает необходимость укрепления национального потенциала в области управления данными и развитие потенциала для обмена сопоставимыми данными и обеспечения функциональной совместимости информационных систем партнеров с использованием общего языка (понятия/справочный массив данных) и общих процедур. Кроме того, форматы обмена данными должны быть определены и согласованы пользователями (см. раздел 8.1.2, посвященный вопросам словаря данных).

В некоторых ситуациях, например, если бассейн совместно используется большим числом стран, соответствующий совместный орган может рассмотреть вопрос о создании общей платформы и общих процедур, чтобы облегчить хранение данных и обмен ими. Единая политика ВМО в области международного обмена данными о системе Земля⁶⁴ и руководящие принципы обмена данными, разработанные EUROWATERNET⁶⁵, могут быть использованы в поддержку такой деятельности.

⁶⁴ <https://public.wmo.int/en/our-mandate/what-we-do/observations/Unified-WMO-Data-Policy-Resolution>

⁶⁵ <http://dd.eionet.eu.int/index.jsp>



Отбор биологических проб в Сербии в ходе четвертого совместного исследования реки Дунай



Дельта реки Окаванго в Ботсване

9. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТНОСТИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Резюме

В настоящей главе описывается ключевая роль, которую играет представление отчетности в цикле мониторинга и оценки. Информация о водных ресурсах вносит вклад в экологическую отчетность и может служить основой для планирования, имеющего отношение к секторам водопользования. Представление отчетности включает в себя подготовку отчетов и использование других способов распространения информации, таких как информационные бюллетени, генерируемые с использованием интерфейса прикладного программирования (API), и онлайн-приложения. Все это позволяет распространять подвергшиеся интерпретации данные и использовать полученную информацию для принятия обоснованных управленческих решений соответствующими заинтересованными сторонами. Существует целый ряд обязательств по представлению отчетности, которые различаются в зависимости от вида международной конвенции или трансграничного соглашения.

9.1 Распространение информации

Представление отчетности является еще одним существенно важным шагом в цикле мониторинга и оценки и имеет жизненно важное значение для распространения полученной информации. Представление отчетности играет ключевую роль в принятии решений по вопросам управления водными ресурсами и в дальнейшем совершенствовании программ мониторинга и оценки. Представление отчетности не ограничивается подготовкой отчета, а предполагает использование всех видов распространения информации, включая информационные бюллетени, генерируемые с использованием API⁶⁶, и онлайн-приложения.

Информация о водных ресурсах также вносит вклад в экологическую отчетность и может служить основой для планирования, имеющего отношение к секторам водопользования. Распространение информации следует производить на регулярной основе, и подвергшиеся интерпретации данные следует предоставлять в легкодоступном и понятном формате с учетом потребностей тех, для кого они предназначены. Лучше всего это делать, предоставляя информацию, полученную в рамках мониторинга, при разработке законодательства, принятии мер политики и (или) выработке решений для конкретных проблем, по которым собирается информация, на основе выявленных информационных потребностей.

Одна и та же информация должна быть готова для использования в различных целях, в том числе для реализации различных обязательств по представлению отчетности, и разными пользователями. Поэтому любая система экологической информации должна служить целому ряду различных целей, а не предназначаться для какой-либо одной цели.

9.2 Обязательства по представлению отчетности

Согласно принципу 10 Рио-де-Жанейрской декларации, положениям Орхусской конвенции и Соглашения Эскасу, экологическая информация должна быть доступна общественности. Представление экологической информации играет особенно важную роль в повышении осведомленности общественности о водных проблемах и продвижении участия общественности в управлении водными ресурсами.

Следует провести инвентаризацию национальных и международных обязательств по представлению отчетности для эффективного с точки зрения затрат выполнения требований по представлению отчетности, предусмотренных в национальном водном законодательстве, действующих трансграничных соглашениях, а также в соответствующих решениях, принятых на международных форумах. Для трансграничных бассейнов рек, озер и водоносных горизонтов особое значение имеет представление отчетности в рамках Конвенции по трансграничным водам и по целевому показателю 6.5.2 ЦУР.

9.3 Формы отчетности и адресаты отчетности

Уровень детализации в отчетах и периодичность их составления зависят от того, для кого они предназначены. Содержание отчетов должно определяться исходя из потребностей адресатов, в число которых входят международные организации, органы управления, научные учреждения, государственные органы и общественность. В зависимости от потребностей группы адресатов в отчете могут содержаться агрегированные данные (например, показатели) и (или) детализированная информация в форме таблиц, статистически обработанных данных, графиков и географической информации.

⁶⁶ Интерфейс прикладного программирования (API) – это программный интерфейс, который позволяет двум приложениям взаимодействовать друг с другом без вмешательства пользователя.

Государственные органы, в том числе совместные органы, обычно запрашивают информацию в конкретной форме и с конкретной периодичностью, которые определяются в протоколах ведения или системах отчетности. Такие отчеты чаще всего представляются в письменном виде для обеспечения однозначного понимания результатов. Кроме того, государственные органы могут направлять специальные запросы о предоставлении информации, которые не были заранее определены в протоколах ведения отчетности, но связаны с конкретными текущими аспектами управления водными ресурсами. Такого рода отчетность должна отвечать строгим требованиям в отношении сроков представления ответов и гибкости. Отчетность или информация о водных ресурсах могут также потребоваться в связи с вопросами окружающей среды, здравоохранения или экономического развития, если речь идет о секторах водопользования.

Распространение информации для общественности может предполагать разработку сокращенных (онлайн-) версий обычных отчетов, излагаемых доступным языком. Соответствующие руководящие указания на этот счет предусмотрены среди прочего в Орхусской конвенции и Соглашении Эскасу. Особое внимание следует уделять доступности информации, в частности, для детей, молодежи, пожилых людей, женщин, коренных народов и меньшинств, которые могут испытывать сложности с получением доступа к такой информации.

В доклады о состоянии окружающей среды следует включать краткую информацию для принятия решений в сфере управления водными ресурсами. В этих докладах обычно содержится информация о состоянии и функциях водного объекта, описываются существующие проблемы и обусловленная ими нагрузка на водный объект, а также объясняются воздействия корректирующих мер. Их польза с точки зрения принятия решений значительно возрастает при использовании средств визуализации и показателей, в особенности при освещении элементов системы DPSIR.

Прибрежным странам следует досконально согласовать форму совместного отчета, подготавливаемого для целей управления водными ресурсами в трансграничных бассейнах. Настоятельно рекомендуется обеспечить гармонизацию отчетности, причем для совместного представления отчетности, естественно, требуется высокий уровень сопоставимости данных. В отчетах следует обращать особое внимание на взаимосвязи между мерами политики и состоянием соответствующего водного объекта. Кроме того, рекомендуется проводить периодические оценки в рамках Конвенции по трансграничным водам с охватом всех трансграничных водных бассейнов в целях поощрения оценки прогресса, достигнутого в рамках Конвенции, стимулирования приверженности вовлеченных участников и ознакомления общественности с достигнутыми результатами.

Мощными средствами обмена информацией и ее передачи являются информационные бюллетени, генерируемые с использованием API, и онлайн-приложения, которые можно использовать для информирования и привлечения общественности. Обновленные рекомендации по повышению эффективности использования электронных информационных средств⁶⁷ в рамках Орхусской конвенции содержат полезные руководящие указания в этом отношении. Некоторые органы очень осторожно подходят к представлению экологических данных и информации общественности ввиду риска неправильного толкования информации неспециалистами. Однако вовлечение неправительственных организаций и общественности в управление трансграничными водными ресурсами способствует повышению уровня их осведомленности, позволяет выявить пробелы и ошибки и стимулирует более устойчивое сотрудничество между странами.

9.4 Использование информации

Полученную информацию нужно использовать, и она должна содействовать принятию управленческих решений. Следовательно, информационные продукты в их разнообразных формах должны быть актуальны, доступны и привлекательны для пользователей. Эти продукты должны нести в себе идеи, действительно необходимые пользователям информации.

Информационный продукт должен основываться на указанных выше информационных потребностях. В частности, информация должна быть четко увязана с соответствующими компонентами системы DPSIR. Хотя значительная часть информации, получаемой благодаря программе мониторинга, отражает состояние трансграничных вод, важно включать толкования и оценки в отношении движущих факторов и нагрузок и их изменении с течением времени, в особенности в отношении воздействий, например, на здоровье водопользователей. Руководителям водохозяйственных организаций также могут потребоваться информационные продукты, связанные с конкретными реакциями, например с эффективностью принимаемых мер по охране или восстановлению бассейна. Следовательно, в информационном продукте следует охватывать все составляющие системы DPSIR, чтобы обеспечить возможность принимать решения относительно будущих действий и мер.

⁶⁷ См.: Обновленные рекомендации по повышению эффективности использования электронных информационных средств (ECE/MP.PP/2021/2/Add.2). Доступно по адресу: <https://unece.org/environment/documents/2022/02/updated-recommendations-more-effective-use-electronic-information>

9.5 Пересмотр системы мониторинга и оценки

Поскольку процесс мониторинга и оценки является циклическим, использование информации следует также учитывать при разработке программы мониторинга, что может привести к ее пересмотру и улучшению, а также к рассмотрению и возможному изменению информационных потребностей и установленных с учетом этого приоритетов мониторинга и оценки. Это включает в себя рассмотрение наиболее эффективных способов использования имеющихся финансовых ресурсов и обеспечение охвата всех соответствующих заинтересованных сторон в рамках цикла работы с информацией. Чтобы отвечать информационным потребностям, программа мониторинга и оценки должна отличаться стабильностью и преемственностью, однако при этом составляющая цикл конкретная деятельность должна быть достаточно гибкой и осуществляться с учетом изменяющихся движущих факторов и нагрузок, новых правовых требований и обязательств, новых информационных потребностей общества, а также других изменений условий. Таким образом, цикл мониторинга и оценки следует воспринимать как всеохватный, постоянно эволюционирующий и постепенно совершенствуемый спиралеобразный процесс.



Измерение физико-химических параметров в ходе четвертого совместного исследования реки Дунай



Мероприятия по мониторингу, оценке и сбору данных в Сенегале

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Конкретные аспекты мониторинга подземных вод

Настоящее приложение содержит актуализированное обобщение информации по материалам *Руководящих принципов по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод*.⁶⁸ Подробную информацию о мониторинге подземных вод можно найти в указанных руководящих принципах, в частности на страницах 44–45 и во вставке «Девять основных правил успешного осуществления программы мониторинга».

Характеристики

Отличительной чертой подземных вод по сравнению с поверхностными водами является медленное перемещение (длительное время контакта с породами водоносного горизонта). Это повышает вероятность изменения их качества в результате взаимодействия между водой и породой. Такое взаимодействие приводит к развитию естественных гидрогеохимических процессов по мере продвижения подземных вод. В случае загрязнения подземных вод в результате деятельности человека они могут оставаться в загрязненном состоянии в течение многих лет, и эффективное вмешательство в этот процесс сопряжено с трудностями.

Подземные воды могут пополняться за счет осадков или из поверхностных водоемов, но некоторые водоносные горизонты практически не взаимодействуют с поверхностью, и их водные ресурсы являются невозобновляемыми. Кроме того, подземные воды могут характеризоваться высокой пространственной изменчивостью, особенно в неоднородных гидрогеологических условиях.

Подземные воды могут содержаться в водоносных горизонтах с поровой (межгранулярной), трещинной или трещинно-карстовой проницаемостью. Поток подземных вод будет гораздо более быстрым в сильнотрещиноватых или трещинно-карстовых водоносных горизонтах, но будет при этом переменным (вариабельным) и трудно поддающимся оценке.

Важные переменные

Для выявления и количественной оценки трендов в подземных водах, подвергающихся воздействию природных и антропогенных движущих факторов, необходимо оценить «исходное» качество и количество подземных вод с колебаниями их пространственных (включая глубинные) и временных параметров. Обычно это связано с измерением уровней физических параметров и химического состава подземных вод. Забор подземных вод также является важной переменной, подлежащей мониторингу. Необходимо определить районы питания и разгрузки подземных вод и составить ясное представление о том, какие виды деятельности могут влиять на количество или качество подземных вод. Кроме того, необходимо иметь четкое представление о характере взаимодействия между поверхностными и подземными водами, а также между разными водоносными горизонтами и водоупорами. Следовательно, для определения характеристик систем потоков подземных вод важна информация о геологических, геофизических и гидрогеологических условиях в трансграничном районе и в системе водоносного горизонта, в частности. Ключевой является информация о динамике системы потока подземных вод, включая колебания и изменения, вызванные природными и антропогенными факторами.

Изменение климата также влияет на уровни грунтовых вод. По этой причине рекомендуется осуществлять мониторинг уровней подземных вод и определять количество подземных вод, извлекаемых с помощью скважин, для контроля положения уровня подземных вод и темпов его снижения в соответствии с допустимыми пределами.

Периодичность

Мониторинг количества подземных вод отличается от мониторинга их качества. Мониторинг количества подземных вод обычно осуществляется через сеть мониторинга, где одни и те же скважины используются для осуществления мониторинга через короткие промежутки времени. Мониторинг качества подземных вод часто осуществляется с помощью обследований. Поскольку поток подземных вод обычно движется медленно, периодичность такого мониторинга должна быть скорректирована с учетом особенностей системы потока подземных вод.

Качество и количество подземных вод подвержены изменениям в пространстве и времени, хотя и в иных масштабах по сравнению с поверхностными водами. Эта изменчивость усугубляется указанными выше взаимодействиями, а также постоянным контактом с геологическими формациями. Выбор вида, местоположения и глубин наблюдательных

⁶⁸ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/groundwater_russisch.pdf

пунктов обычно определяется конкретной их репрезентативностью в водоносном горизонте и возможностью определения в требуемых масштабах пространственного тренда уровней и качества подземных вод.

Местоположение

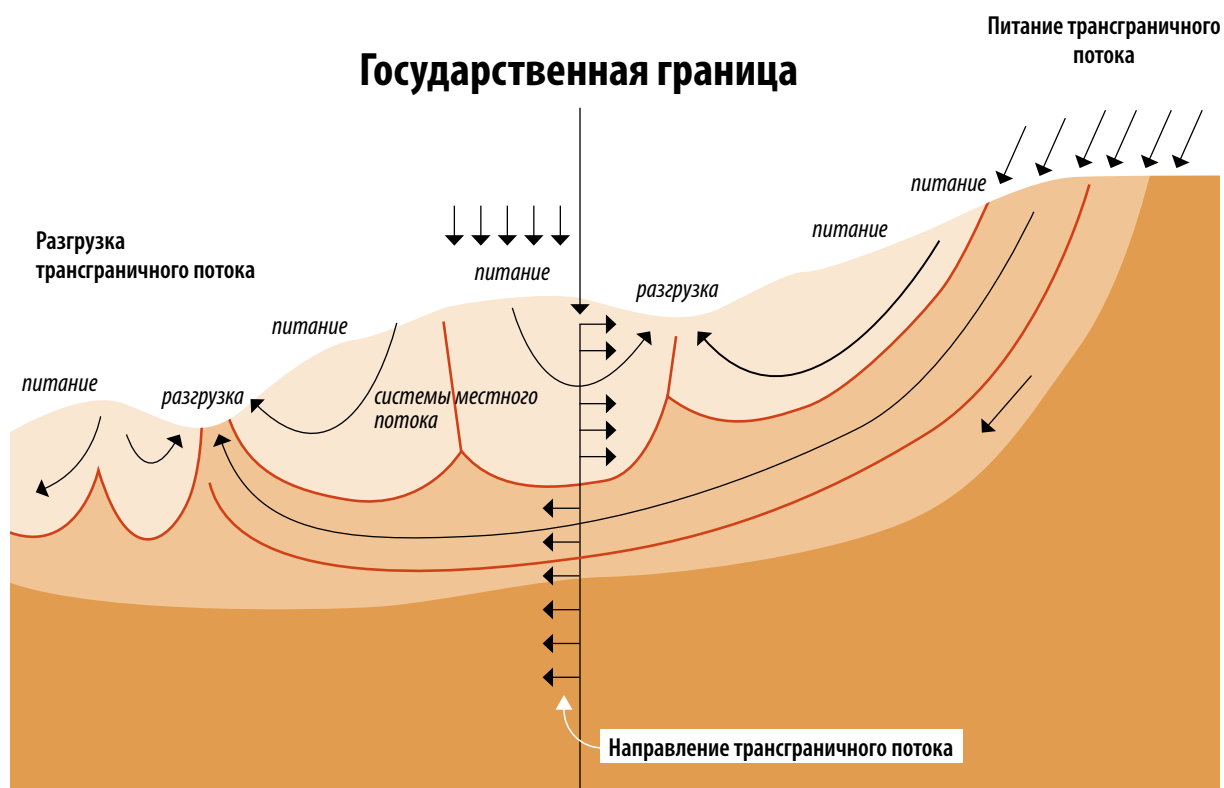
Водоносные горизонты представляют собой трехмерные, порой сложные среды. В этой связи данные мониторинга должны характеризовать их в разных местах и на разной глубине.

Наблюдательными пунктами мониторинга уровня подземных вод могут быть скважины, колодцы и родники. Участки или пункты наблюдательной сети должны быть репрезентативны в плане разграничения соответствующих систем потоков подземных вод и масштабов водоносных горизонтов, слабопроницаемых пород⁶⁹ и водоупоров⁷⁰. Ограничивающим фактором может быть доступность участков мониторинга.

Знание системы потоков подземных вод предполагает, в частности, наличие данных о расположении зон питания и разгрузки подземных вод и о путях движения подземных вод в недрах (рисунок 6). Это может быть сложной задачей в случае систем водоносных горизонтов, где имеется несколько водоносных пластов и разделяющих их водоупоров. Кроме того, деятельность по одну сторону границы может оказывать вредное воздействие на качество или количество подземных вод по другую ее сторону (рисунок 7).

Желательная или заданная плотность сети будет зависеть от сложности системы потока подземных вод, а также от цели мониторинга. В случае сложных систем потоков подземных вод потребуется более плотная сеть пунктов наблюдений мониторинга. В случаях, когда водоносные горизонты подвергаются интенсивной эксплуатации и (или) воздействию иной антропогенной деятельности (например, промышленность, интенсивное сельское хозяйство, объекты размещения отходов, заброшенные муниципальные или промышленные объекты и т.д.), плотность сети должна быть более высокой. Как правило, в процессе создания или обновления сети мониторинга подземных вод учитываются такие факторы, как характеристика водоносных горизонтов, их уязвимость, эксплуатация подземных вод, водопользование и землепользование, а также численность населения, пользующегося подземными водами.

Рисунок 6: Система трансграничного потока подземных вод

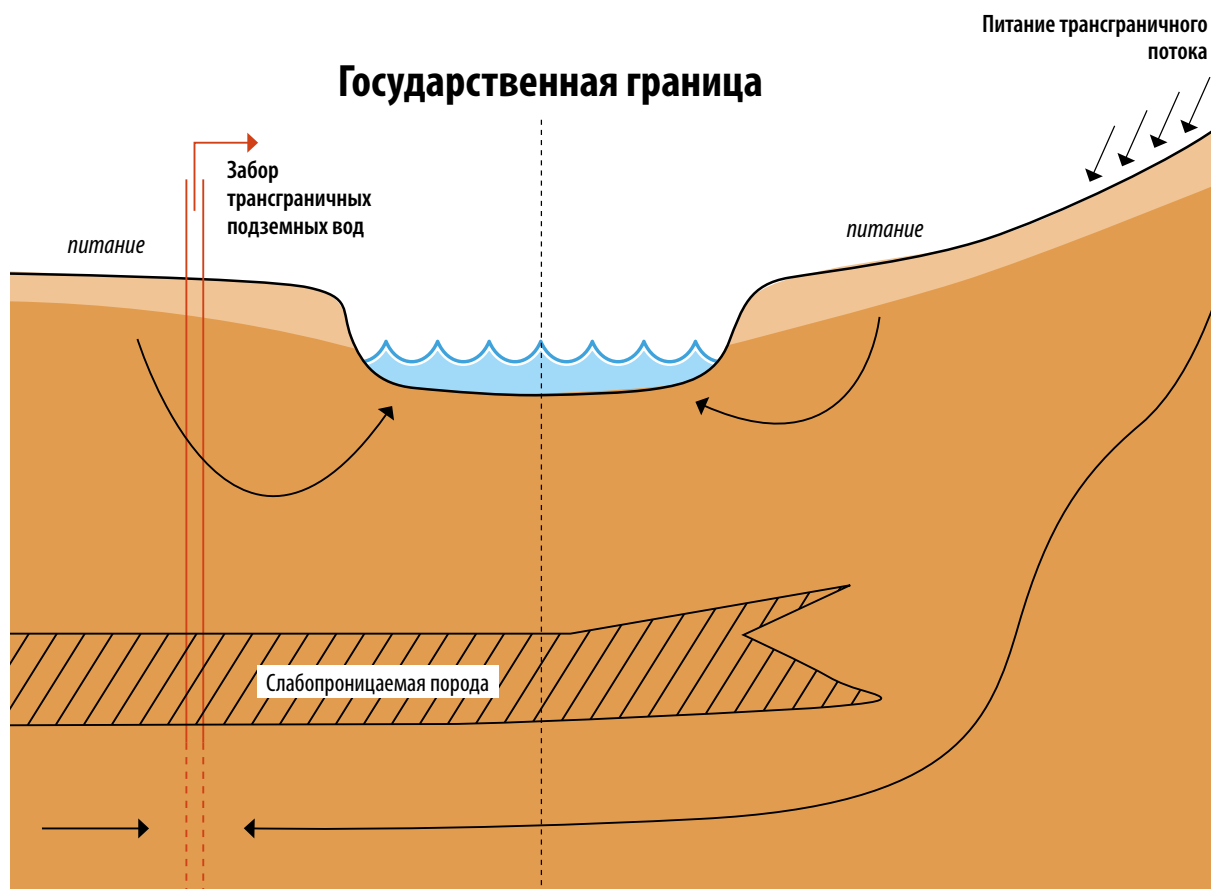


Источник: Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод.*

⁶⁹ Слабопроницаемая порода – это образование с относительно низкой водопроницаемостью по сравнению с окружающими образованиями.

⁷⁰ Водоупор – это непроницаемое образование, расположенное под или над водоносным пластом.

Рисунок 7: Воздействие трансграничного пласта слабопроницаемых пород на поток подземных вод



Источник: Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод.*



Контрольная скважина в Финляндии

Приложение 2. Конкретные аспекты мониторинга озер

Настоящее приложение содержит актуализированное обобщение информации по материалам *Руководящих принципов мониторинга и оценки трансграничных и международных озер*.⁷¹

Характеристики

Экосистемы озер отличаются от экосистем рек по многим параметрам, включая гидрологические условия, температурные характеристики, соотношение первичного продуцирования/разложения, темпы седиментации и состав отложений, а также стабильность некоторых явлений. Озера являются почти закрытыми системами. Поэтому вещества, попав в озеро, могут включаться в процесс циркуляции на постоянной основе. Лишь часть их общего количества удаляется, что зависит от темпов питания и седиментации. Реки, напротив, являются более открытыми системами, в которых происходит постоянный перенос веществ вниз по течению.

Для осуществления надежной программы мониторинга озер необходимо четко понимать взаимодействия между озерами и другими водоемами. Важное значение имеет точный долгосрочный мониторинг всего гидрологического цикла, поскольку составление надежных оценок экологических или химических трендов в любом водоеме невозможно без гидрологических данных. Самое главное, что факторы, контролирующие водный баланс озера, должны измеряться напрямую или рассчитываться с помощью региональной оценки или уравнения водного баланса.

На многих участках рек с быстрым течением качество воды является весьма однородным, и поступающие сбросы могут очень быстро разбавляться естественной речной водой. Однако в озерах сточные воды могут проникать через глубинные слои воды в ходе периодов стратификации на значительные расстояния без какого-либо реального перемешивания. Действительно, таким образом более тяжелые промышленные стоки могут поражать значительные площади донных отложений и их биоту. Концентрации многих загрязнителей в поверхностных водах и в придонных слоях могут отличаться друг от друга в десятки или даже сотни раз.

В некоторых странах водохранилища являются наиболее распространенным видом водоема. Искусственные водохранилища могут напоминать многими своими чертами естественные озера, однако одним из важнейших отличий является то, что водохранилище всегда создается для конкретного вида использования. Наиболее распространенными целями создания водохранилищ являются водоснабжение, ирригация и выработка гидроэлектроэнергии. В основе этого обычно лежит идея накопления воды, задержания ее стока с влажного периода до засушливого, когда возрастает спрос на воду. Там, где засухи могут длиться многие годы, некоторые водохранилища предназначены для хранения воды объемом до трех или четырех среднегодовых стоков. Обмен информацией об эксплуатации водохранилищ имеет особенно важное значение для трансграничного сотрудничества.

Доминирующим биологическим процессом в реках является разложение органического вещества, в то время как первичное продуцирование имеет намного менее важное значение. И наоборот, в более глубоких озерах с четко выраженной термальной стратификацией доминирующим биологическим явлением в верхнем слое толщи воды в течение летнего периода является первичное продуцирование. В более глубоком слое первичное продуцирование обычно не может быть обнаружено, и доминирующим процессом является разложение органического вещества бактериями.

Седиментация также является весьма важным процессом в озерах. Она играет доминирующую роль в биогенных циклах и, соответственно, также в процессе эвтрофикации. Зоны седиментации должны выявляться до начала осуществления программ мониторинга.

Важные переменные

С точки зрения водного баланса озера ключевыми гидрологическими переменными являются типичный для региона уровень осадков, приток воды в озеро, уровень воды в озере, испарение с поверхности озера и отток воды из озера. Снежный покров в горных районах и запасы подземных вод также являются важными факторами во многих случаях. Такие серьезные физические гидрологические явления, как перенос отложений, эрозия, температура воды и наличие льда, также могут оказывать воздействие на химические и биологические процессы в озерах. Время нахождения также оказывает значительное воздействие как на эвтрофикацию, так и на степень восстановления загрязненных озер.

⁷¹ Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2002. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть А: Раздел по стратегии*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf, и Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2003. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных и международных озер. Часть В: Технические руководящие принципы*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/LakesguidelinesA_B_russian.pdf

Общие объемы и сроки нахождения воды в озерах весьма сильно различаются. Обычно средняя глубина озер является довольно небольшой, за исключением некоторых горных районов, где максимальная глубина может достигать нескольких сотен метров.

Землепользование и другие характеристики бассейна оказывают воздействие на процесс стока, так что использование географических информационных систем (ГИС) может оказаться весьма полезным при выработке управленческих решений для озера бассейна. Поскольку морфологические характеристики самого озера имеют особенно большое значение, батиметрическая карта (предпочтительно в формате системы данных) может быть использована для определения морфологических характеристик, а также для различных физических, химических и биологических исследований.

Также следует учитывать общее состояние озера. Необходимо проводить мониторинг крупных сбросов с использованием сети отбора проб, с тем чтобы воздействие нагрузки также подвергалось оценке в зависимости от расстояния. Плановый отбор проб важнейших составляющих экосистем, которые обеспечивают возможность оценки здорового функционирования экосистемы озера (например, фитопланктон, зоопланктон, макрофиты, донная фауна, рыбы, инвазивные биологические виды и т.д.), важен для подкрепления наблюдений физических и химических характеристик в сочетании с одновременными гидрологическими наблюдениями.

Периодичность

Значительную долю гидрологических данных следует собирать в режиме реального времени или почти в режиме реального времени с тем, чтобы обеспечить эффективное управление озером. В тех случаях, когда данные собираются в целях анализа изменчивости основных гидрологических параметров, требование о сборе данных в режиме реального времени не является релевантным.

В озерах важным явлением является вертикальное распределение температуры в зависимости от времени года. В летнее время во всех глубоких озерах может быть отмечена явно выраженная температурная стратификация. Температура является наиболее высокой в верхнем слое толщи воды и может быть на том же уровне, что и температура в реках. Температура в более глубоких слоях озера может оставаться намного ниже (5–10°C) в течение всего периода стратификации. В этой связи в случае более глубоких озер при отборе проб важно учитывать сезонное вертикальное распределение температур. Многие озера в северных широтах являются димиктическими (т.е. вся водная масса перемешивается лишь дважды в год – весной и осенью). Периодичность осуществления мониторинга должна учитывать такое отличие.

Местоположение

Характеристики различных частей озера могут очень сильно различаться, что необходимо отразить при выборе участков мониторинга. При планировании сети отбора проб следует использовать батиметрические карты и карты местообитаний в сочетании с соответствующей информацией о преобладающих течениях в озере. Необходимо также владеть информацией о точном расположении выпускных отверстий для сбросов сточных вод и других возможных источников нагрузки. Участки отбора проб обычно располагаются в самых глубоких частях озер, с тем чтобы позволить взятие проб из различных слоев воды. Число участков отбора проб зависит от общей площади озера и возможного наличия не сообщающихся друг с другом более глубоководных участков. В дополнение к отбору проб с глубоких участков необходимы будут также данные об участках дна озера вблизи от береговой линии.



Озеро Тутикака в Перу

Приложение 3. Конкретные аспекты мониторинга рек

Настоящее приложение содержит актуализированное обобщение информации по материалам *Руководящих принципов мониторинга и оценки трансграничных рек*.⁷²

Характеристики

Реки являются частью полного цикла круговорота воды. Для мониторинга рек важно понимать их взаимодействие с другими видами водных ресурсов. Данное утверждение относится к подземным водам и другим поверхностным водам (озерам и водохранилищам), а также к взаимосвязи между пресными водами и принимающими прибрежными и морскими водами.

Речные системы рассматриваются в комплексе с приливно-отливными эстуариями, которые нередко характеризуются доминирующими проблемами, связанными с седиментацией (загрязненные отложения, дноуглубительные работы). С учетом интенсивного взаимодействия рек и морей, в которые впадают эти реки, существенно важно согласовать подходы к мониторингу и оценке с подходами, применяемыми в рамках действующих договоров о морях.

Важные переменные

Для получения достоверной информации важно проводить систематический анализ и оценку качества воды, режимов стока и уровней воды, местообитаний, биоценозов, источников загрязнения и последующей эволюции загрязнителей, а также производных баланса массы. Помимо уровня воды и параметров речного стока важное значение имеют также другие количественные характеристики вод, например, расход наносов, температура воды, эвапотранспирация, характеристики льда и снега.

Построение карт районов паводкового риска является полезным инструментом управления, предназначенным для определения районов, в наибольшей степени подверженных наводнениям, в ходе обзора географических особенностей речного бассейна. 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. Результаты расчетов, произведенных с помощью моделей, следует также использовать для оценки воздействия на паводковый риск деятельности человека (например, регулирование речного стока, строительство противопаводковых сооружений и задержание стока).

Морфологические параметры рек могут существенно меняться в зависимости от режима стока при образовании и последующем смыве речных дюн. Для снижения динамики этих процессов часто проводятся русловыправительные работы⁷³, но колебания могут быть огромными, особенно в случае более крупных рек. Эти колебания также могут влиять на последствия наводнений, поэтому может потребоваться информация о динамике образования наносов.

Кроме того, низкий уровень воды в реках и засуха на территории водосборного бассейна могут создавать проблемы в отношении использования водных ресурсов и выполнения реками экологических функций. В случае засухи может потребоваться более интенсивный обмен информацией и данными об эксплуатации водохранилищ, отводе воды и видах водопользования, а также о гидрологических и метеорологических параметрах.

Что касается условий речного стока, управление стоком необходимо интегрировать в общее управление реками. Применение понятия экологического стока обеспечивает средства для комплексного управления речным стоком для удовлетворения потребностей людей, сельского хозяйства, промышленности, энергетики и экосистем в пределах имеющихся запасов воды и в условиях меняющегося климата.⁷⁴

Наконец, 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, включая образование ледяных заторов (способных приводить даже к запруживанию крупной реки). Запруживание речного потока ледяными заторами может приводить к возникновению интенсивных локальных паводков.

⁷² Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке, 2000. *Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек*. Доступно по адресу: https://unece.org/DAM/env/water/publications/assessment/guidelinestransrivers2000_russian.pdf

⁷³ Русловыправительные работы – это инженерные работы, такие как строительство берегоукрепительных сооружений, плотин или дноуглубительные работы, выполняемые для изменения гидродинамики реки, чтобы обеспечить выполнение определенных функций, таких как осуществление перевозок.

⁷⁴ См., например: IUCN Water Briefing, *Environmental Flows*. Доступно по адресу: https://riomagdalenaorg.files.wordpress.com/2019/04/iucn_water_briefing_eflows.pdf

Периодичность

Непрерывно или часто проводимые измерения уровня воды и параметров речного стока 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.

Периодичность измерений, передачи данных и прогнозирования определяется изменчивостью гидрологических характеристик и предусмотренными в целях мониторинга требованиями, касающимися времени реагирования. Сезонное распределение стока в реках в значительной степени зависит от их источников. К ним могут относиться таяние снега или ледников, крупные озера или базовый сток за счет подземных вод, в то время как русла рек, впадающих в пустынные водоприемники, могут быть сухими в течение значительной части года. Сезонное распределение стока также зависит от эвапотранспирации.

В отношении водотоков в большинстве случаев необходимо проводить систематическую регистрацию уровня воды, которая в периоды наводнений должна дополняться измерениями, проводимыми через более короткие промежутки времени. При мониторинге водотоков, уровень которых может резко изменяться, необходимо использовать лимниграфы. При оценке уровня наносов или химической нагрузки водотоков, включая нагрузки загрязнителей, и при проектировании систем водоснабжения необходимо обеспечивать постоянную регистрацию показателей речного стока.

Отбор проб по возможности следует осуществлять на пересечении или вблизи от пересечения границ реками, среди прочего для того, чтобы иметь возможность продемонстрировать вклад каждой страны в достижение целевых показателей сокращения загрязнения. 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 участков 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 ширины основной реки к ее глубине).

Как правило, для отбора проб воды и взвешенных твердых частиц будут выбираться места, расположенные в основном русле 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 точек отбора проб в ходе мониторинга наносов в значительной степени определяется поставленными целями. Для выявления трендов достаточный объем информации может быть получен с использованием небольшого числа точек отбора проб или путем смешивания образцов с целью получения объединенных проб. Если необходимо оценить пространственную информацию, то для этого потребуется увеличить число участков отбора проб и не использовать объединенные пробы.

Местоположение

Необходимо составить четкую картину участка реки, используемого для размещения станции мониторинга, для которой получаемые результаты могут считаться репрезентативными. Участок мониторинга может считаться репрезентативным на двух уровнях:

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

В случае необходимости комбинированного использования данных о количестве и качестве (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 и недвусмысленно определено соотношение между гидрологическими характеристиками обоих участков.

Выбор участков мониторинга для управления трансграничным речным бассейном 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.

Ключевые измерительные станции размещаются 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 (используются для целей прогнозирования наводнений, водоснабжения и перевозок). При оценке риска наводнений

относительно высокие места выше по течению или конкретные притоки могут иметь важное значение с точки зрения значительного и быстрого увеличения вклада в поток. Как правило, достаточное число измерительных станций следует размещать вдоль основной реки с целью обеспечения возможности интерполяции данных об уровнях и расходе воды между станциями. Для составления водных балансов также будет необходимо размещать достаточное число станций наблюдения в том числе и на небольших водотоках и притоках.



Мониторинг с использованием дронов

Приложение 4. Конкретные аспекты мониторинга в переходных водах

Настоящее приложение основано на нескольких источниках⁷⁵ и на руководящих принципах мониторинга Рамочной директивы ЕС по воде⁷⁶, в которых предложены конкретные рекомендации по переходным водам.

Характеристики

Переходные воды – это водные объекты, в которых реки сливаются с морем (т.е. эстуарии, дельты рек, лагуны и прибрежные озера с солоноватой водой). В переходных водах и окружающих их водно-болотных угодьях водятся уникальные сообщества растений и животных, которые адаптировались к солоноватой воде. Смесь морской и пресной воды в эстуариях и других переходных водах имеет соленость в диапазоне от 0,5 до 35 промилле (‰). Соленость переходных вод может меняться изо дня в день в зависимости от морфологии побережья, открытости и воздействия моря, приливов и отливов, речного стока, ветров и других факторов.

Динамика приливов и отливов зависит от географического положения, формы береговой линии и дна океана, глубины вод, местных ветров и любых ограничений водного потока. В частности, на эстуарии сильно влияют прибрежная гидродинамика (например, течения, смешение и подъем вод), приливы и отливы и их циклы, а также изменение потока пресной воды, поступающей из рек. Многие эстуарии и особенно прибрежные лагуны защищены от полномасштабного воздействия океанических волн, ветров и штормов рифами, барьерными островами или окружающими их выступами земли, грязи или песка.

Важные переменные

Гидрологический баланс определяет распределение отложений и влияет на чувствительность экосистем переходных вод и их устойчивость к воздействию. Следовательно, гидрологический баланс оказывает большое влияние на все переменные в переходных водах.

Значимыми гидрологическими параметрами для эстуария являются объемы воды, поступающие в эстуарий во время приливов и отливов (объем приливов и отливов). Как объем, так и скорость потока воды изменяются очень локально. Последующие процессы эрозии и седиментации чувствительны к антропогенным мерам и экстремальным явлениям, таким как штормы.

Растворенный кислород имеет решающее значение для выживания животных и растений, обитающих в воде. Температура воды также определяет виды растений и животных, которые могут обитать в эстуарии.

Уровни воды в эстуарии обычно повышаются и падают вслед за ежедневными приливами и отливами, но периоды засухи либо чрезмерные осадки также могут влиять на количество пресной воды, поступающей в эстуарий из реки или поверхностного водостока, и вполне могут изменять физические, химические и биологические условия.

Эстуарные организмы по-разному переносят изменения солености и по-разному реагируют на них. В этой связи соленость воды также представляет собой важную переменную, являющуюся объектом мониторинга. Важно производить измерение как горизонтального, так и вертикального градиента солености.

Мутность указывает на наличие отложений и других взвешенных веществ в воде. Мутность влияет на организмы, которые напрямую зависят от света, такие как водные растения, потому что она ограничивает их способность осуществлять фотосинтез.

Наконец, в зависимости от целей и задач мониторинга следует проводить мониторинг соответствующей (-их) биологической (-их) группы (групп).

Периодичность

Условия окружающей среды меняются в зависимости от сезона, и результаты мониторинга могут отражать эти изменения. Например, концентрация биогенных элементов и пестицидов в эстуариях значительно варьируется от сезона к сезону.

⁷⁵ Веб-сайт Национального управления океанических и атмосферных исследований https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_estuaries/est01_what.html и публикация: EPA, The Ocean Conservancy, 2006, *Volunteer Estuary Monitoring. A Methods Manual. Second Edition*. Доступно по адресу: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/2007_04_09_estuaries_monitorments_manual.pdf

⁷⁶ *Monitoring under the Water Framework Directive*, CIS guidance document No 7. Доступно по адресу: [https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20\(WG%202.7\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20(WG%202.7).pdf)

Местоположение

Участки мониторинга выбираются в соответствии с его целями и задачами. Подходящие участки будут определяться с учетом приливов и отливов и возможных проблем, требующих мониторинга. В зависимости от морфологических параметров эстуария может произойти стратификация. Глубина отбора проб также является значимым фактором. В процессе мониторинга следует организовать сбор данных в сезонном масштабе обо всем поступлении и расходе пресноводных ресурсов.



Приложение 5. Международные программы и источники информации

Экологические данные и информация доступны через различные онлайн-базы данных и веб-сайты. Получение ценной информации, которую можно использовать при выполнении оценок трансграничных вод, обеспечивает деятельность по мониторингу и оценке, осуществляемая под эгидой организаций и программ системы Организации Объединенных Наций. В настоящем приложении приводится подборка таких программ и источников информации, которая не является исчерпывающей.

Важнейшим источником глобальных данных о качестве поверхностных и подземных вод является **Программа по водным ресурсам ГСМОС**⁷⁷, которая обеспечивает информацию об уровне качества воды в региональном и глобальном масштабах и о тенденциях его изменения, используемую при проведении научных оценок и принятии решений.

Программа оценки трансграничных вод (GEF TWAP)⁷⁸ содержит информацию о биофизических параметрах водных объектов (включая биоразнообразие, изменение климата, деградацию земель, отходы и т.д.), социально-экономическую информацию (включая население, индекс человеческого развития [в качестве представительной переменной для потребления] и т.д.) и связанные с управлением параметры (включая многосторонние природоохранные договоренности, комплексное национальное планирование и т.д.).

AQUASTAT⁷⁹ – это глобальная информационная система ФАО по водным ресурсам и управлению водными ресурсами в сельском хозяйстве. Она собирает и анализирует более 180 переменных и показателей по странам начиная с 1960 года и предоставляет свободный доступ к ним. В ней имеются данные и метаданные по водным ресурсам (внутренние, трансграничные и общие), водопользованию (по секторам и источникам), сточным водам, ирригации (местоположение, площадь, типология, технология и сельскохозяйственные культуры), плотинам (местоположение, высота, мощность и площадь поверхности) и связанным с водными ресурсами учреждениям, политике и законодательству. ФАО также разработала **WaPOR**⁸⁰, общедоступную базу данных, функционирующую в режиме, близком к реальному времени, которая использует спутниковые данные, что позволяет осуществлять мониторинг продуктивности использования воды в сельском хозяйстве. Данные WaPOR также помогают странам отслеживать продуктивность использования воды в сельском хозяйстве, выявлять пробелы в продуктивности использования воды и находить решения проблем.

Данные и информацию о подземных водах можно получить в рамках **Программы по управлению ресурсами международных трансграничных водоносных горизонтов (ISARM)**⁸¹, которая занимается разработкой методов и технических приемов с целью улучшения понимания проблем управления совместно используемыми системами подземных вод с учетом технических и институциональных аспектов. **Международный центр по оценке ресурсов подземных вод (МЦОРПВ)**⁸² пропагандирует и поощряет обмен знаниями о подземных водах во всем мире в целях совершенствования оценки, освоения ресурсов подземных вод и управления ими. Созданная МЦОРПВ **Глобальная информационная система о ресурсах подземных вод**⁸³ представляет собой интерактивный веб-портал, позволяющий получить доступ к информации и знаниям, связанным с подземными водами.

Национальные гидрологические/метеорологические службы государств-членов Всемирной метеорологической организации (ВМО) эксплуатируют более чем 475 000 гидрологических станций во всем мире. **Ассоциированная программа управления наводнениями (АПУН)**⁸⁴ ВМО направлена на оказание поддержки странам во внедрении комплексных подходов к борьбе с наводнениями для обеспечения максимальных чистых выгод использования пойменных долин и сведения к минимуму гибели людей в результате наводнений. **Комплексная программа борьбы с засухой (КПБЗ)**⁸⁵ ВМО обеспечивает руководящие указания по вопросам политики и управления за счет скоординированного на глобальном уровне сбора научной информации и обмена передовым опытом и знаниями для комплексной борьбы с засухой. В рамках ВМО действует **Глобальный центр данных по стоку (ГЦДС)**⁸⁶, который представляет собой общемировой цифровой депозитарий данных по стоку и связанных с ними метаданных и облегчает взаимодействие между поставщиками данных и их пользователями.

⁷⁷ www.gemswater.org

⁷⁸ www.geftwap.org

⁷⁹ www.fao.org/aquastat/en

⁸⁰ <https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR/1>

⁸¹ <https://isarm.org>

⁸² www.un-igrac.org

⁸³ <https://ggis.un-igrac.org>

⁸⁴ www.floodmanagement.info

⁸⁵ www.droughtmanagement.info

⁸⁶ www.bafg.de/GRDC/EN/Home/homepage_node.html

Доступ к данным о связанных с водой заболеваниях можно получить через **базу данных «Здоровье для всех»**⁸⁷ Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). В этой базе данных содержатся данные о диарейных болезнях, заболеваемости вирусным гепатитом А и малярией, а также информация о числе лиц, подключенных к системам водоснабжения и канализации и пользующихся септиктанками или другими ассенизационно-санитарными устройствами. База данных **Совместной программы ВОЗ/ЮНИСЕФ по мониторингу водоснабжения, санитарии и гигиены (СПМ)**⁸⁸ содержит глобальные данные о водоснабжении, санитарии и гигиене.

Глобальная база данных ЦУР⁸⁹ содержит данные по более чем 210 показателям ЦУР для стран из всех регионов мира. Механизм «ООН-Водные ресурсы» оказывает поддержку странам в осуществлении мониторинга связанных с водой и санитарией показателей ЦУР 6.⁹⁰

Google Earth Engine⁹¹ предлагает широкий спектр массивов геофизических, метеорологических и климатических данных.

На региональном уровне одним из важных источников информации о состоянии рек, озер и подземных вод в Европе является **Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС)**.⁹² Программа Европейского союза по наблюдению за Землей **Copernicus**⁹³ предлагает информационные услуги, основанные на данных спутникового наблюдения за Землей и (некосмических) данных по отдельным участкам наблюдений. Программа Copernicus предоставляет услуги, связанные с атмосферой, морской средой, почвенно-растительным покровом и землепользованием, изменением климата, безопасностью границ и ранним оповещением. **Статистическое управление Европейских сообществ (Евростат)**⁹⁴ собирает статистические данные о водных ресурсах, заборе и использовании воды, очистке и сбросе сточных вод.

В Азии в целях борьбы с изменением климата государства-члены Ассоциации государств Юго-Восточной Азии создали **Центр гидроинформационных данных АСЕАН (АНС)**⁹⁵ для управления водными ресурсами и рисками бедствий.

Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦЦА) осуществляет управление **Евразийским порталом по управлению речными бассейнами**⁹⁶, который оказывает поддержку в управлении водными ресурсами и призван содействовать укреплению потенциала водохозяйственных организаций в Европе и Центральной Азии, а также функционирует как информационный портал по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в Центральной Азии.⁹⁷

В рамках **проекта «Региональная информационная база водного сектора Центральной Азии (CAREWIB)»**⁹⁸, выполняемого НИЦ МКВК, предоставляется информация по водным ресурсам и окружающей среде в странах Центральной Азии.

⁸⁷ www.euro.who.int/hfad

⁸⁸ <https://washdata.org/data>

⁸⁹ <https://unstats.un.org/sdgs/unsdg>

⁹⁰ www.sdg6monitoring.org и www.sdg6data.org

⁹¹ <https://earthengine.google.com>

⁹² www.eea.europa.eu/data-and-maps

⁹³ www.copernicus.eu/en

⁹⁴ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/water>

⁹⁵ www.aseanwater.net/wp

⁹⁶ <https://www.riverbp.net/>

⁹⁷ <https://ca-climate.org>

⁹⁸ <http://www.cawater-info.net/about.htm>



Проведение измерений на скважине, Сенегал



Очистные сооружения, Кобленц, Германия

Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)

В соответствии с Конвенцией по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам), секретариатом которой является Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), Стороны должны разрабатывать и осуществлять совместные программы мониторинга состояния трансграничных вод, осуществлять совместно или в координации друг с другом оценку состояния трансграничных вод и вести обмен данными и информацией для обеспечения устойчивого управления и охраны совместно используемых водных ресурсов.

Публикация «Стратегический подход к мониторингу и оценке трансграничных рек, озер и подземных вод (обновленное издание)» обеспечивает стратегические руководящие указания по мониторингу, оценке и обмену данными в трансграничном контексте на основе международного опыта в этой области.

Публикация предназначена для оказания помощи лицам, ответственным за разработку политики и принятие решений, представителям совместных органов по трансграничному водному сотрудничеству и руководителям водохозяйственных организаций, которые отвечают за организацию и осуществление сотрудничества между прибрежными странами, в практической реализации сотрудничества по вопросам трансграничных вод. Публикация призвана внести вклад в эффективное осуществление Конвенции по трансграничным водам и укрепление трансграничного водного сотрудничества во всем мире.

Information Service
United Nations Economic Commission for Europe

Palais des Nations
CH - 1211 Geneva 10, Switzerland
Telephone: +41(0)22 917 12 34
E-mail: unece_info@un.org
Website: <http://www.unece.org>