

ДЛЯ ПЕРЕХОДА К "СОДЕРЖАНИЮ" НАЖМИТЕ НА ЭТУ ССЫЛКУ



ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

РУКОВОДСТВО ПО ОБЗОРУ
НАЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ



ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСАМ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КУЛЬТУРЫ

ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

РУКОВОДСТВО ПО ОБЗОРУ НАЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ



**ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ**



**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСАМ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КУЛЬТУРЫ**

ИЮНЬ 1997

ПРЕДИСЛОВИЕ

Оценка количества и качества имеющейся для использования воды является существенной предпосылкой развития водных ресурсов и управления ими, независимо от того, требуется ли это в целях водообеспечения населения, сельского хозяйства, промышленности или производства энергии. Конференция ООН по воде (Мар-дель-Плата, Аргентина, 1977) признала этот факт и приняла решение о том, что на национальном уровне следует предпринять все необходимые усилия по значительному увеличению финансирования деятельности, связанной с оценкой водных ресурсов. Значительные успехи были достигнуты непосредственно после конференции в Мар-дель-Плата. Однако в последующие годы ситуация стала меняться, и в конце 1980-х — начале 1990-х годов во многих странах отчетливо проявилось уменьшение возможностей водно-ресурсной оценки (ВРО). Эта ситуация вошла в противоречие с возрастающим требованием к ВРО, что явилось для стран поводом к обращению за внешней помощью для разработки проектов по развитию водных ресурсов. Таким образом важно, чтобы страны были способны самостоятельно проводить ВРО.

Эта ситуация также не соответствует современному осознанию большого значения водных ресурсов в устойчивом развитии, что было подтверждено на Международной Конференции по Воде и Окружающей среде (ICWE) (Дублин, 1992) и Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Поэтому кажется невероятным, что в то время, когда мировое сообщество делает все возрастающий акцент на вопросы экологии, страны быстро теряют способность к оценке своих собственных водных ресурсов, которые являются "кровеносной системой" для наших экосистем.

ВРО представляет собой национальную ответственность, и любое рассмотрение возможностей ее проведения в стране, также является ответственностью государства. Все возрастающие в большинстве регионов потребности в воде и соответственно усиливающееся давление на использование воды в трансграничных речных бассейнах создают потенциальные возможности для всесторонней региональной оценки водных ресурсов (общих для нескольких стран) на объединенной основе в будущем. Разработанные международные Руководства по этой теме были опубликованы ЮНЕСКО и ВМО в 1988 году в виде "Деятельность по оценке водных ресурсов, Руководство по национальной оценке" (английская версия была выпущена в 1988 году, французская и испанская — в 1993 году). Хочется надеяться, что использование этих руководств приведет к определенной степени единообразия в подходе между странами и будет полезным в развитии регионального и международного сотрудничества в отношении ВРО. Методология была проверена на опытных проектах в Австралии, Германии, Гане, Малайзии, Панаме, Румынии и Швеции и рассмотрена на региональных встречах экспертов в Африке (Хараре, 1985), Азии (Манила, 1984) и Латинской Америке (Монтевидео, 1985). После этого методология применяется во многих странах мира, в частности в латиноамериканских и африканских странах.

Последние разработки в оценке водных ресурсов и управлении, например, следуя ICWE и UNCED, привели к необходимости рассмотрения и изменения первоначальной публикации с целью, в частности, чтобы сделать его более удобным для использования. Поэтому небольшая группа экспертов (Messrs G. Arduino (Уругвай), J. Khouri (ACSA), O. Starosolszky (Венгрия), B. Stewart (Австралия), назначенных совместно ВМО и ЮНЕСКО, и при поддержке Messrs J. Bassier (ВМО) и H. Zebidi (ЮНЕСКО) занималась пересмотром руководства. Модернизация также была нужна в качестве вспомогательного подготовительного материала к деятельности по комплексной оценке пресных вод, которая проводилась по требованию Комиссии ООН по устойчивому развитию (CSD). Методология была рассмотрена и уточнена на основе практики применения старой методологии и возросшего уровня имеющегося технического и научного материала. Модернизированная методология в дальнейшем рассматривалась экспертами из ряда стран, включая Австралию, Канаду, Германию, Венгрию, Новую Зеландию, Панаму, Румынию и Уругвай.

В этом руководстве представлена усовершенствованная методология для использования в соответствии с необходимыми требованиями и возможностями стран в проведении базовой оценки водных ресурсов. Секретариаты ВМО и ЮНЕСКО заинтересованы в изучении опыта стран, проводящих оценку с использованием содержащейся в этом руководстве методологии, а также в анализе любых предложений по ее дальнейшему развитию и совершенствованию.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	1
1.1 Назначение руководства	1
1.2 Область применения руководства	1
1.3 Ожидаемые результаты применения руководства	1
1.4 Структура руководства	1
1.5 Оценка водных ресурсов	4
1.6 Стоимость данных для оценки водных ресурсов	7
1.7 Стоимость ВРО относительно валового национального продукта (ВНП)	7
1.8 Литература	9
2. МЕТОДОЛОГИЯ	11
2.1 Подход/методология	11
2.2 Элементы и уровни оценки	11
2.2.1 Уровни активности	11
2.2.2 Справочные уровни	13
2.2.3 Индексы возможностей	13
2.2.4 Районирование	13
2.3 Литература	16
3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА	17
3.1 Введение	17
3.2 Общая административно-правовая структура в связи с водно-ресурсной оценкой (ВРО) и планированием (ВРП)	17
3.2.1 Определение общей административно-правовой структуры	17
3.2.2 Описание общей административно-правовой структуры	18
3.2.2.1 Водная политика, законодательство и администрация	18
3.2.2.2 Долгосрочное ВРП и связь с базовой ВРО	19
3.2.2.3 Территориальная структура	20
3.2.2.4 Юридические факторы	21
3.2.3 Анализ общей административно-правовой структуры	21
3.3 Национальные и местные организации, выполняющие ВРО	22
3.3.1 Определение задач	22
3.3.2 Правовая среда	22
3.3.3 Приватизация	23
3.3.4 Описание организаций	24
3.3.5 Анализ организационных соглашений	24
3.4 Международное сотрудничество	25
3.4.1 Международное сотрудничество	27
3.4.2 Необходимость и преимущества международного сотрудничества	27
3.4.3 Значение программ международного сотрудничества для базовой ВРО	27
3.5 Общественное участие	28

	Стр.	
3.6	Общественное сознание и проблемы базовой ВРО	28
3.7	Установление показателя возможностей	29
3.8	Литература	30
4.	СБОР, ОБРАБОТКА И ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ	35
4.1	Основная деятельность для базовой ВРО	35
4.2	Данные по компонентам водного цикла	35
4.2.1	Необходимые данные	35
4.2.2	Система наблюдений за компонентами водного цикла	35
4.2.2.1	Исторические данные	37
4.2.2.2	Данные в реальном времени	37
4.2.2.3	Полевые обследования	37
4.2.2.4	Специальная структура	38
4.2.3	Элементы оценки и уровни активности	38
4.2.4	Соответствующие справочные уровни	39
4.3	Данные по водноресурсным проектам и использованию водных ресурсов	39
4.3.1	Требования	39
4.3.2	Использование водных ресурсов	39
4.3.3	Соответствие данных по водопотреблению и водным проектам	40
4.4	Физико-географические данные	41
4.4.1	Необходимые данные	41
4.4.2	Системы данных	41
4.4.2.1	Топографические данные	41
4.4.2.2	Геологические и геоморфологические данные	42
4.4.2.3	Почвенные данные	42
4.4.2.4	Данные по землепользованию и подстилающей поверхности	42
4.4.3	Адекватность физико-географических данных	43
4.5	Хранение, первичная обработка и распространение данных	43
4.5.1	Требования	43
4.5.2	Хранение данных	43
4.5.3	Первичная обработка	44
4.5.3.1	Составление каталогов данных	44
4.5.3.2	Условные архивы данных	44
4.5.3.3	Компьютерные банки данных	44
4.5.3.4	Данные, ориентированные на потребителя	45
4.5.4	Публикации	45
4.5.5	Адекватность хранения, первичной обработки и распространения данных	45
4.6	Методы ВРО	46
4.6.1	Условные методы	46
4.6.2	Водохозяйственные балансы	46
4.6.3	Компьютерные модели	48

	Стр.	
4.7	Стандартизация и контроль качества	49
4.7.1	Стандартизация	49
4.7.2	Контроль качества	49
4.8	Назначение индекса возможностей	50
4.8.1	Сбор данных (базовых данных)	50
4.8.2	Сбор данных (водноресурсные проекты)	50
4.8.3	Сбор данных (физико-географических данных)	50
4.8.4	Обработка данных	51
4.8.5	Доступность данных	51
4.8.6	Стандартизация и контроль качества	52
4.8.7	Индекс возможностей	52
4.9	Литература	52
5.	ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПЛОЩАДИ	65
5.1	Введение	65
5.2	Поверхностные воды	65
5.2.1	Картирование	65
5.2.2	Модели	65
5.2.3	Дистанционное зондирование	65
5.2.4	Другие методы	65
5.3	Подземные воды	65
5.3.1	Картирование	65
5.3.2	Модели	67
5.4	Адекватность оценок по площади	67
5.5	Установление индекса возможностей	68
5.6	Литература	69
6	ЛЮДСКИЕ РЕСУРСЫ, ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ	75
6.1	Введение	75
6.2	Описание системы образования	75
6.3	Официальное образование	76
6.3.1	Техники	78
6.3.2	Специалисты	78
6.4	Развитие системы образования для инженеров-гидрологов и техников-гидрологов	78
6.5	Существующие людские ресурсы и будущие потребности	80
6.5.1	Потребность в людских ресурсах	81
6.5.2	Оценка состояния людских ресурсов и будущих потребностей	81
6.5.3	Определение потребностей	82
6.5.4	Критерий соответствия и оценка	82
6.6	Обучение в структуре службы и другие виды обучающей деятельности	83
6.6.1	Определение потребностей	83
6.6.2	Описание существующей ситуации	83

	Стр.	
6.6.2.1	Младший технический уровень	83
6.6.2.2	Старшие техники и инженеры	84
6.6.2.3	Послеуниверситетский уровень	84
6.6.3	Критерий соответствия и оценка	84
6.7	Многодисциплинарный подход и его воздействие на потребности в людских ресурсах	84
6.8	Установление индекса возможностей	87
6.9	Литература	89
7.	ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБМЕН	93
7.1	Введение	93
7.1.1	Фундаментальные исследования	93
7.1.2	Прикладные исследования	94
7.1.3	Техническое развитие и технологический обмен	94
7.2	Структура научной политики, исследовательские организации и производственные исследования	95
7.3	Прикладные исследования	95
7.3.1	Общие замечания	95
7.3.2	Консалтинговые службы	96
7.3.3	Оценка	96
7.4	Обмен информацией и документацией	97
7.4.1	Определение потребностей	98
7.4.2	Описание существующей ситуации	98
7.4.3	Оценка	98
7.5	Установление индекса возможностей	98
7.6	Литература	99
8.	ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ	101
8.1	Классификация данных по водным ресурсам и информации, необходимой для целей планирования	101
8.1.1	Гидрологические данные	101
8.1.2	Структурные и неструктурные элементы	103
8.1.3	Значимость элементов проекта	104
8.2	Точность данных по водным ресурсам для целей планирования	104
8.3	Соответствие данных	104
8.4	Доступность данных и их распространение	105
8.5	Публикация данных	106
8.6	Литература	107
9	ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (ВРО)	111
9.1	Введение	111
9.2	Реализация обзора	112
9.2.1	Организационная структура	112

	Стр.	
9.2.2	Сбор данных, их обработка и корректировка	112
9.2.3	Пространственная оценка гидрологических элементов	113
9.2.4	Образование и обучение кадров	113
9.2.5	Исследование, техническое развитие и технологический обмен	113
9.2.6	Всесторонняя оценка	114
9.3	Результаты обзора	114
9.4	Примеры применения предшествующего Руководства, включая региональные и национальные примеры	116
9.5	Литература	116

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

		Стр.
ПРИЛОЖЕНИЕ I	ВЫВОДЫ ДУБЛИНСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И РАЗВИТИЮ ОТНОСИТЕЛЬНО ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	119
ПРИЛОЖЕНИЕ II	ВКЛАД МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В БАЗОВУЮ ОЦЕНКУ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	123
ПРИЛОЖЕНИЕ III	ВСЕСТОРОННЯЯ ОЦЕНКА ПРЕСНЫХ ВОД	129
ПРИЛОЖЕНИЕ IV	ПРИМЕР ИДЕНТИФИКАЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ И ЗАДАЧ, ВХОДЯЩИХ В БАЗОВУЮ ВРО	135
ПРИЛОЖЕНИЕ V	СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ ДЛЯ СБОРА ОСНОВНЫХ ДАННЫХ	137
ПРИЛОЖЕНИЕ VI	ПРИМЕР НАЛИЧИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ В ОБЛАСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИСВЯЗАННЫХ С НИМИ ОБЛАСТЕЙ	139
ПРИЛОЖЕНИЕ VII	УРОВНИ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ПО ВОДНЫМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПРОЕКТОВ	141
ПРИЛОЖЕНИЕ VIII	ПРИМЕР ОЦЕНКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ	143
ПРИЛОЖЕНИЕ IX	ПРИМЕР ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ	147

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение руководства

Назначение руководства — обеспечить рассмотрение современных уровней деятельности по разработке базовой программы водно-ресурсной оценки (ВРО) в целом для страны и региона или для их отдельных частей. В тех случаях, когда возможно, современные уровни деятельности сравниваются с минимальными приемлемыми требованиями с учетом плотности установок, степени компьютеризации, профессионализма кадров и структуры управления, а также научных, учебных и образовательных программ. Такое сопоставление дает основу для необходимых действий, удовлетворяющих минимальным требованиям. На этой основе может быть учрежден национальный план действий по совершенствованию базовой программы ВРО с упором на комплекс имеющихся внутренних возможностей, а также может быть запланирован вклад внешних агентств по содействию (ESAs) для его поддержки.

Методология, которая содержится в этой книге, основана и развивает методики, ранее разработанные и опубликованные в ЮНЕСКО/ВМО — Деятельность по оценке водных ресурсов — Руководство для национальной оценки (ЮНЕСКО/ВМО, 1988).

Настоящее руководство может быть использовано для рассмотрения возможностей базовой Водно-ресурсной оценки (ВРО) в любой стране или регионе. Однако оно, главным образом, имеет целью рассмотрение возможностей развивающихся стран. Хотя деятельность, необходимая для базовой ВРО, должна быть независимой от экономических условий и уровня развития конкретной страны, эти факторы должны учитываться при рассмотрении современных возможностей по выполнению базовой ВРО и разработке рекомендаций по ее совершенствованию. Следовательно, несмотря на то, что сравнительные материалы, приведенные в этом руководстве, в большинстве своем получены из развитых стран, очень важно, чтобы пользователи руководства в полной мере осознавали экономические условия и уровень развития рассматриваемого государства.

Очевидно, что из-за политического, социально-экономического и технического различия многих стран очень трудно подготовить единую стандартную методологию, пригодную для всех государств. Другая причина невозможности использования стандартной методологии заключается в изменчивости водных ресурсов в пространстве и во времени, в различии по степени, видам и темпам роста использования ресурсов. Поэтому следует подчеркнуть, что к методологии, данной в этом руководстве, нужно относиться только как к генеральной линии. В частности необходимо отметить, что невозможно представить справочные документы для всех ситуаций, таких, например, как малонаселенные страны или малые островные государства.

1.2 Область применения руководства

При выполнении программы оценки водных ресурсов страны или региона можно выделить три этапа:

- a) базовая водно-ресурсная оценка;
- b) развитие сети и более детальные исследования, удовлетворяющие требованиям изучения водных ресурсов;
- c) обеспечение данными и информацией для комплексного управления водными ресурсами.

Область применения данного руководства ограничивается рекомендациями по выполнению базовых программ ВРО, которые представляют первый этап оценки водных ресурсов. Такое ограничение вызвано тем, что второй и третий этапы оценки водных ресурсов связаны с анализом сценариев водопотребления, а такие оценки требуют всестороннего учета экономических и социальных факторов, которые находятся вне сферы деятельности международного проекта под эгидой ВМО и ЮНЕСКО.

С другой стороны, поскольку базовая ВРО зависит главным образом от естественных условий, справочные материалы и другие руководящие документы могут быть разработаны на региональной основе. Эти справочные

документы или критерии могут быть приняты для того, чтобы определить степень, относительно которой базовую программу ВРО можно признать удовлетворительной. Применение этого подхода позволяет дать объективную оценку, но в заключениях и рекомендациях на основе этой оценки необходимо учитывать многие социально-экономические, административные и другие факторы, которые не могут быть включены в саму методологию.

1.3 Ожидаемые результаты применения руководства

Результаты оценки будут отличаться для каждой страны в зависимости от характеристик соответствующей базовой программы ВРО, а также от нужд и условий страны. Тем не менее будет существовать минимальный набор результатов, которые ожидается получить практически в каждом случае. Он включает:

- a) анализ существующей установленной структуры, определяющей базовую программу ВРО, и вытекающих из нее преимуществ и недостатков;
- b) оценку системы законов, политической ситуации, координационных механизмов, управленческих и ключевых возможностей наращивания потенциала, которые воздействуют на базовые программы ВРО;
- c) указание степени участия страны в международном сотрудничестве (включая научные, учебные программы и программы обмена знаниями);
- d) сравнительную оценку сетей наблюдений с указанием элементов сети, которые нуждаются в улучшении с точки зрения плотности станций, оборудования, оперативного и управленческого персонала и других факторов;
- e) обзор имеющихся служб и программ по сбору и обработке физико-географических данных, имеющих отношение к базовой ВРО и территориям возможного расширения ВРО;
- f) оценку применения различных методик для распространения ВРО по территории, а также методы передачи данных и информации, используемые в стране, и будущие потребности;
- g) оценку людских ресурсов и профессиональных навыков, требуемых для выполнения базовой программы ВРО, и анализ существующих учебных и образовательных программ при сопоставлении современных и перспективных требований;
- h) обзор базовых и прикладных научных работ в стране (и регионе), их соответствие (или несоответствие) для водно-ресурсной оценки при сравнении с современными и будущими нуждами, включая потребности в научном и технологическом, региональном и международном сотрудничестве;
- i) анализ требований к гидрологической информации для долгосрочного планирования, производства и передачи этой информации потребителю и результатов использования такой информации в процессе планирования, который показывает соответствие или несоответствие базовой программы ВРО;
- j) указания в отношении основных источников несоответствия в программе с точки зрения организационной структуры, финансовых ресурсов, инструментария, методов и др.;
- k) рекомендации по устранению несоответствий базовой ВРО путем национального и регионального сотрудничества и/или технического содействия.

Предыдущее руководство было использовано с различной степенью полноты обобщения в различных регионах. В регионе суб-сахарской Африки оно применялось на региональном уровне, для Латинской Америки и Карибского бассейна — на национальном уровне (см. главу 9). Первое руководство стало очень хорошим инструментом, и с его использованием было выпущено много ценных отчетов. В предыдущей методологии требовалось много

субъективных оценок, поэтому ЮНЕСКО и ВМО выпустили эту новую версию с целью снижения, насколько возможно, субъективных компонентов на основе новой информации, которая появилась в последние несколько лет. Кроме того, больший упор был сделан на разработке общих выводов и рекомендаций для того, чтобы создать руководство, в котором будут усилены вопросы качества оценки и выделены приоритеты.

Отчет ВМО/ЮНЕСКО по оценке водных ресурсов ((Прогресс при внедрении стратегии и плана действий Мар-Дель-Плата в 1990-х) (ВМО/ЮНЕСКО, 1991)) использовал прежнее руководство и отражал состояние дел по оценке водных ресурсов в то время на глобальном, региональном и национальном уровнях. На основе этой оценки было сделано следующее заключение:

"Последние региональные оценки ситуации, которые привели к значительному согласию при установлении ряда ключевых моментов, несмотря на многообразие экономических и физических условий, дают повод для беспокойства, что сбор и анализ данных не выдерживают темп, который диктуется современными нуждами изучения и использования водных ресурсов, не говоря уже о новых требованиях, возникающих под давлением необходимости устойчивого развития."

В рамках Проекта Мирового банка/UNDP по гидрологической оценке в суб-сахарской Африке (SSAHA) были выполнены всесторонние исследования состояния национальных служб и соответствия/несоответствия гидрологической информации в некоторых из 40 стран региона. Проект SSAHA выявил уменьшение работ по мониторингу водных ресурсов в большинстве из этих стран и наметил 200 национальных и региональных проектов, чтобы вылечить эту "болезнь", но без установления ее причины (ВМО, 1995а).

1.4 Структура руководства

Руководство предназначено для содействия странам в определении уровня инфраструктуры сбора данных для оценки водных ресурсов, которая существует на данный момент, чтобы обеспечить проведение базовой ВРО. Оценка будет сосредоточена на базовой программе ВРО, т. е. на инвентаризации воды, имеющейся для различного использования, включая характеристику пространственно-временной изменчивости количества и качества воды. Этот тип инвентаризации необходим для любой рассматриваемой территории и может состоять из трех составных частей (рис. 1.1):

- a) сбор гидрологических и гидрометеорологических данных — сбор исторических данных для компонента водного цикла по ряду точек, распределенных по оцениваемой территории;
- b) сбор физико-географических данных — получение данных по естественным характеристикам местности, которые определяют вариации компонентов водного цикла, таких как, топография, почвы, геология земной поверхности, землепользование и земной покров по территории и во времени. Эти характеристики в дальнейшем для краткости будут упоминаться как физико-географические характеристики;
- c) методы оценки водных ресурсов по площади — методы преобразования данных в информацию и связь гидрологических данных с физико-географическими с целью получения информации по водно-ресурсным характеристикам в любой точке оцениваемой территории.

Документ состоит из девяти глав. Первая глава посвящена вводным аспектам, а в главе 2 рассмотрена методология, использованная в руководстве. Следующие главы посвящены соответствующим этапам выполнения базовой ВРО и включают:

- a) организационную структуру (глава 3);

- b) сбор данных, обработку и корректировку — оценка работы по сбору физико-географических и данных по компонентам водного цикла (глава 4);
- c) оценку гидрологических элементов по территории — базовая программа ВРО считается пригодной, если имеются три компонента программы, и они получены с достаточной степенью точности для того, чтобы накопить информацию о водных ресурсах, необходимую для целей планирования, для любой точки оцениваемой территории (глава 5);
- d) людские ресурсы, образование и обучение — для любой работы по базовой ВРО необходимы профессиональные кадры, а это в свою очередь требует обучения и подготовки персонала, а также базовых и прикладных исследований для разработки необходимой технологии (глава 6);
- e) исследования, технические разработки — для ВРО необходим технический обмен, оборудование и приборы для проведения полевых съемок, проектирования сети и сетевых наблюдений, а также разработка надежных методов пространственной интерполяции (глава 7);
- f) гидрологические данные и информацию, необходимые для целей планирования, — определение вида информации, необходимой для планирования, способ получения и передачи потребителям этой информации, влияние недостатка и неточности информации на процесс принятия решений на этапе планирования (глава 8);
- g) практику анализа оценки водных ресурсов — руководящие материалы для оценки всей вышеупомянутой деятельности в рамках ВРО (глава 9);

В девяти приложениях, приведенных в руководстве, дана как общая информация, так и материалы по изложенной методике. В них представлены:

- a) общая информация по последним международным встречам, посвященным водным проблемам и собраниям организаций, имеющих водные программы и занимающимся комплексной оценкой пресных вод (приложения I, II и III);
- b) информация, обеспечивающая лучшее понимание методологии, изложенной в руководстве, включая ссылки и примеры заполнения таблиц (приложения IV, V, VI и VII);
- c) примеры перехода от методологии, изложенной в руководстве, к национальному и региональному уровням (приложения VIII и IX).

1.5 Оценка водных ресурсов

Пресная вода является жизненно необходимой для всех форм жизни. Она используется для питья, сельского хозяйства, санитарии, промышленности, отдыха, транспорта и для многих других функций. Во всех экосистемах вода взаимодействует с земной поверхностью, атмосферой и живыми организмами. Вода является общим свойством, проходящим через всю нашу жизнь. Она отражает нашу заботу и участие в проблемах окружающей среды. Поэтому устойчивое регулирование и использование наших водных ресурсов непосредственно связано с нашей способностью к их адекватной оценке.

Международный словарь по гидрологии (ЮНЕСКО/ВМО, 1992) дает понятие оценки водных ресурсов, как "определение источников, размера, надежности и качества водных ресурсов для их использования и контроля". Водные ресурсы определяются, как "имеющаяся вода, или вода, которая может быть доступна для использования в достаточном количестве и с удовлетворительным качеством на территории и за период времени, соответствующим установленной потребности".

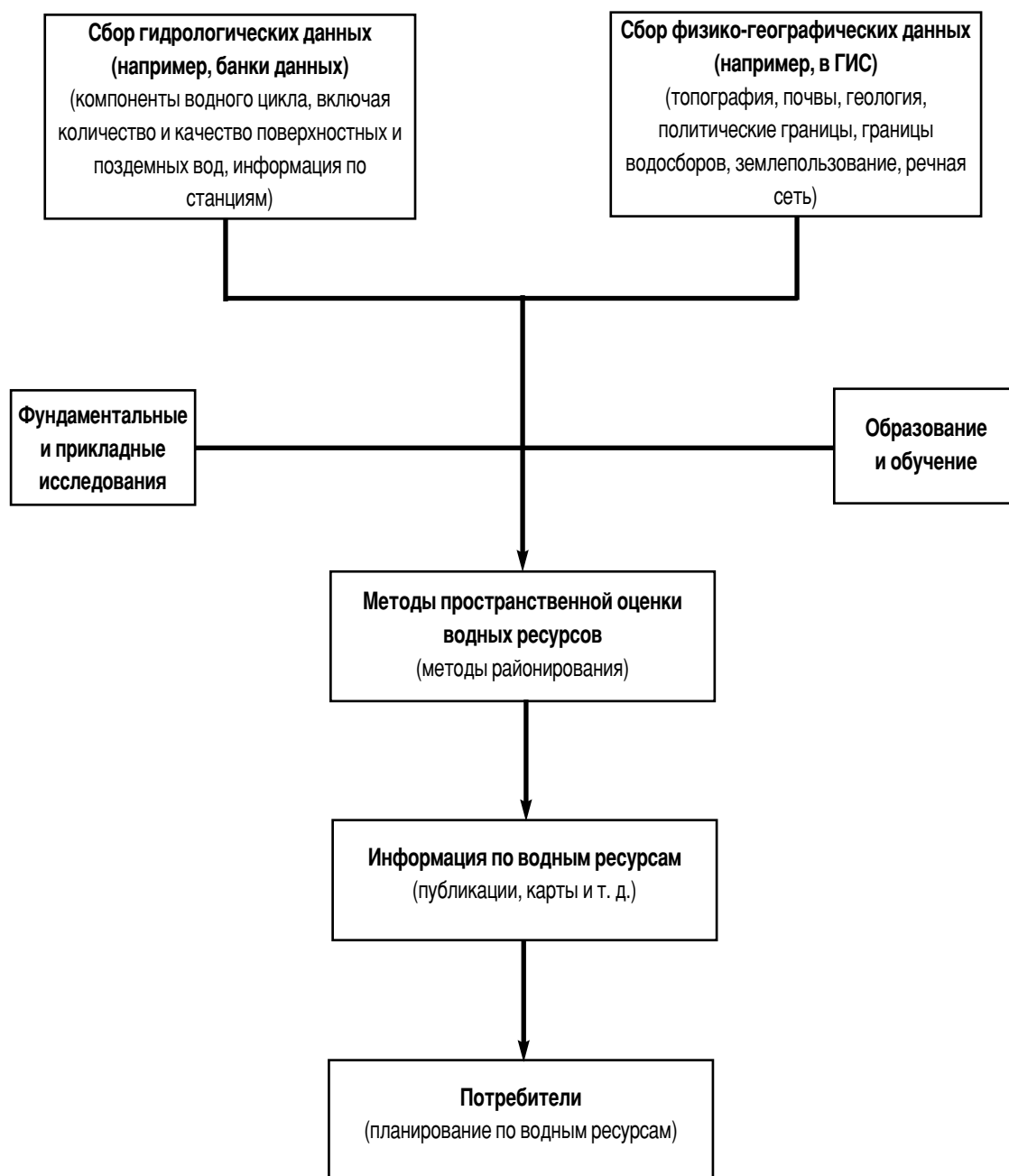


Рисунок 1.1

Компоненты базовой программы оценки водных ресурсов (BPO)

В свете вышесказанного первый шаг, который должен быть сделан менеджерами по водным ресурсам, заключается в подготовке обзора по современной государственной программе базовой оценки водных ресурсов с целью развития и совершенствования программ оценки по стране для того, чтобы они удовлетворяли современным и перспективным потребностям.

Как было указано в разделе 1.2, существует три этапа выполнения программ оценки водных ресурсов, такие как: базовая водно-ресурсная оценка; развитие сети и более детальных исследований для удовлетворения требованиям проектов по разработке водных ресурсов; и обеспечение данными и информацией, необходимой для комплексного регулирования и использования водных ресурсов.

Этот документ касается только первого этапа, то есть оценки возможностей страны к проведению базовой оценки водных ресурсов. Базовая ВРО включает сбор и обработку существующих гидрологических и гидрогеологических данных, а также вспомогательных данных, необходимых для их пространственной интерполяции, для того, чтобы можно было оценить имеющиеся водные ресурсы и разработать национальные и региональные долгосрочные планы использования и исследования водных ресурсов. Эти планы должны учитывать современные и перспективные нужды.

Необходимо признать, что требования к использованию водных ресурсов и их потребителям развиваются и изменяются с течением времени. Они также значительно отличаются от места к месту. На способность к выполнению базовой ВРО оказывает влияние изменение экономических, политических, социологических и экологических факторов. Из недавней истории (приложения I, II и III) видны существенные изменения в принципах, связанных с регулированием и использованием водных ресурсов. Эти принципы были определены и выделены на ряде международных встреч, в частности на Международной конференции по воде и окружающей среде ((ICWE, Дублин, 1992), (ВМО, 1992а)) и конференции ООН по окружающей среде и развитию (UNCED, Рио-де-Жанейро, 1992; Киатинг, 1993) и включают:

- a) определение воды как экономического товара, имеющего экономическую цену с точки зрения потребителей;
- b) важность воды в рамках закона об экологически устойчивом развитии;
- c) междисциплинарный характер использования и изучения водных ресурсов;
- d) осознание пресных вод как недостаточных, уязвимых ресурсов, важных для сохранения всех форм жизни.

Основной результат этих конференций заключался в повышении осознания необходимости сбора важной информации, требуемой для регулирования и использования водных ресурсов с учетом принципа устойчивого развития (ВМО, 1991; ВМО, 1992а), но в то же время снижение средств, выделяемых организациям, которые несут ответственность за эту работу; то есть использование подхода "делать больше с меньшими затратами" привело к огромным проблемам во многих странах. Несмотря на многочисленные успехи, достигнутые благодаря новой технологии и более эффективной и рациональной работе, остается потребность в сборе базовой информации. Этот факт также признали главные международные финансовые организации, такие как Мировой банк. Мировой банк (1993) предлагает адаптировать обширную аналитическую структуру для содействия в принятии решений по регулированию и управлению водными ресурсами для стран, имеющих водно-ресурсные проблемы, касающиеся нехватки воды, эффективности работы служб, распределения воды, или экологические проблемы. Эта структура облегчила бы рассмотрение взаимосвязей между экосистемой и социально-экономической деятельностью в речных бассейнах. Основным компонентом этого анализа включал бы и оценку состояния водных ресурсов в каждом бассейне, в которую входит в качестве важной составной части базовая ВРО.

Признавая важность ВРО, ЮНЕСКО (1994) опубликовало методическое руководство: *Оценка водных ресурсов для использования при подготовке мастер-планов по водным ресурсам и при экологических исследованиях.*

Цель этого документа — показать методологические подходы, которые дают возможность понять проблемы водообеспеченности в пределах стран и регионов.

Кажется несовместимым, когда несмотря на широкое признание важности и значения водных ресурсов в рамках экологически устойчивого развития, состояние работы по оценке водных ресурсов, которая является базовым блоком для регулирования и управления водными ресурсами, постоянно ухудшается.

1.6 Стоимость данных для оценки водных ресурсов

Неудивительно, что столкнувшись с сокращением финансирования и необходимостью введения платы для пользователей, организации обратились к экономическим оценкам стоимости их данных для того, чтобы содействовать продолжению сетевых наблюдений. По отношению к гидрометрическим сетям наблюдений проявилась тенденция к оценке их более по стоимости, чем по долгосрочной экономической выгоде или вкладам в здоровое экологическое планирование и управление. В таблице 1.1 представлены несколько примеров изучения стоимости ряда данных.

Выполнение ВРО невозможно без привлечения финансовых и людских ресурсов. Во многих странах/регионах основная проблема заключается в дефиците денежных средств для ВРО. Важно, чтобы ресурсы были более доступны, а те, которые имеются в наличии, использовались бы более эффективно и рационально.

Этот далеко не полный перечень включает как специфические примеры для участка/региона/вида использования, так и общие примеры оценки сети. Дополнительную информацию, касающуюся стоимости гидрологических данных и затрат на сбор данных по водным ресурсам, можно найти в Acres Consulting Services Ltd (1977), Australian Water Resources Council (1988), Fontaine et al (1983), WMO (1989), WMO (1990a), WMO (1990b), WMO (1994a), WMO (1994c) и WMO (1995b). Несмотря на обилие информации о важности сбора данных, в большинстве стран до сих пор финансирование сбора базовых данных находится под угрозой. Необходимо отметить тем не менее, что ни в одном из вышеприведенных анализов не рассматривалась стоимость гидрологических данных с точки зрения устойчивого развития, и в большинстве случаев выгода оценивалась очень приблизительно.

Со своей стороны инженеры по водным ресурсам и гидрологи должны собирать гидрологические данные комплексно и эффективно с точки зрения затрат с тем, чтобы собранные данные удовлетворяли определенным (и часто меняющимся) нуждам потребителя. Они должны также быть способны показать важность информации при планировании и управлении ресурсами с точки зрения учета потребностей будущих поколений.

1.7 Стоимость ВРО относительно валового национального продукта (ВНП)

Отчет ВМО/ЮНЕСКО (1992) по оценке водных ресурсов, прогресс при выполнении плана действий Мар-дель-Плата и стратегия на 1990-е годы, приводит информацию по взаимосвязям между имеющимися ресурсами для ВРО, пониманием важности ВРО и ВНП на душу населения для стран с различной экономической и социальной средой. Обычно страны с высоким ВНП на душу населения характеризуются высоким уровнем осознания ВРО и имеют доступ к более высоким технологиям и ресурсам для выполнения ВРО. Однако, как можно увидеть из таблицы 2.1, инвестиции в исследование водных ресурсов в процентах от годового ВНП значительно отличаются от страны к стране.

ТАБЛИЦА 1.1

Результаты изучения стоимости гидрологических данных

Тип данных	Виды использования данных	Методология	Соотношение выгода/стоимость	Литература
Осадки Речной сток Карты затопляемости	Наводнение Прогнозирование Предупреждение	Снижение ущерба — начальные и ежегодные затраты	6,60	Heatherwick & Quinnell (1976)
Осадки Речной сток	Наводнение Прогнозирование	Ежегодный ущерб Ежегодные затраты	4,26	Reynolds (1972)
Осадки Речной сток	Наводнение Прогнозирование	Ущерб жилому имуществу	1,50 2,33	Day (1973)
Речной сток	Разнообразное	Процентное соотношение стоимости применения данных	8,64	Acras (1977)
Речной сток	Водно-ресурсные проекты	Снижение погрешностей — изучение трех различных бассейнов	2,8 14,99	Ingledow <i>et al</i> (1970)
Речной сток	Водно-ресурсные проекты	Снижение погрешностей	7,06	Solomon (1976)
Речной сток	Разнообразное	Наименьшая стоимость дополнительной информации о данных	9,00	Cordery & Cloke (1992)
Речной сток	Проектирование накопителей	Снижение в неопределенности — перенос имеющихся данных за 40 лет на последующие 20 лет	1,60	Cloke & Cordery (1993)
Речной сток	Малые реки	Перерасход/недостаток запланированных средств Убытки и задержка средств	4,40	Cloke <i>et al</i> (1993)
Речной сток	Емкость водохранилища	Возможные потери	*	Wain <i>et al</i> (1992)
Речной сток	Водоохранилища одного вида пользования	Возможные потери	**	Adeloye (1990)

* Экономическое обоснование для сбора гидрологических данных.

** Экономическое обоснование в зависимости от коэффициента вариации годового стока.

1.8 Литература

Acres Consulting Services Ltd (1977) Economic Evaluation of Hydrometric Data, Prepared for the Inland Water Directorate, Department of Fisheries and Environment, Canada/ Acres, Niagara Falls.

Adeloye, A.J., (1990) Streamflow Data and Surface-water Resource Assessment — a Quantitative Demonstration of Need for Adequate Investment in Data Collection in Developing Countries. *J Water SRT-Acqua*, Vol. 39, No. 4, pp 225-236.

Australian Water Resources Council (1988) The Importance of Surface Water Resources Data to Australia, Prepared for the AWRC Surface Water and Catchment Committee by The Snowy Mountains Engineering Corporation, AWRC Water Resources Management Series No. 16, AGPS, 1988.

Cloke P.S. and Cordery I., (1993) The Value of Streamflow Data for Storage Design. *Water Resources Research*, Vol. 29, No. 7, pp 2371-76.

Cloke P.S., Cordery I. And Gallagher D.R., (1993) Assessment of the Value of Streamflow Data for the Design of Minor Waterway Crossing, *Australian Civil Engineering Transactions*, Vol. CE35, No. 2, pp 121-130.

Cordery I., and Cloke P.S., (1992) An Overview of the Value of Collecting Streamflow Data, *Institution of Engineering Transactions*, Vol. CE34, No. 3, pp 271-276.

Day H.J., (1973) Benefit and Cost Analysis of Hydrological Forecasts. World Meteorological Organization, Operational Hydrology Report No. 3, Vol. WMO No. 341.

Fontain R.A., Moss M.E., Smith J.A., & Thomas W.O. Jr (1983) Cost Effectiveness of the Stream-gauging Program in Maine - A Prototype for Nationwide Implementation, US Geological Survey Water-Supply Paper 2244.

Heatherwick G., and Quinnell A.L., (1976) Optimising Benefits to Urban Residents of a Total Flood Warning System for Brisbane Valley, *Hydrology Symposium 1976, Sydney, June, 1976, IE Aust., NCP 76/2*, pp 61-66.

Ingledow T.E., and Associates Ltd, (1970) Hydrometric Network Plan for the Provinces of Newfoundland, New Brunswick, Nova Scotia and Prince Edward Island. Report for Department of Environment, Vancouver, B.C., Canada.

Keating M. (1993) The earth Summit's Agenda for Change. A plain language version of Agenda 21 and other Rio Agreements. Centre for Our Common Future, Geneva, 1993.

Reynolds P.J., (1982) Economic and Social Benefits of the Application of Hydrological Forecasts. Workshop on the Application of Cost-Benefits Assessment of Hydrological Data for Water Resources Projects, WMO, Geneva, Switzerland.

Solomon S.I., (1976) Worth of Data. Chapter 13 In: *Stochastic Approach to Water Resources* (H.W. Shen, ed.) Fort Collins, USA.

The World Bank (1993) *Water Resources Management. A World Bank Policy Paper*. The World Bank, Washington, D.C.

UNCED (1992) *Agenda 21 — Chapter 18 — Freshwater*.

UNESCO/WMO (1988) *Water Resources Assessment Activities. Handbook for National Evaluation*.

UNESCO/WMO (1992) International Glossary of Hydrology. Second Edition. UNESCO/WMO.

Wain A.T., Atkins A.S., McMahon T.A., (1992) The Value of Benefits of Hydrological Information. Centre for Environmental Applied Hydrology, University of Melbourne. AWRAC Research Project P87/24, pp 59.

WMO/UNESCO (1991) Report on Water Resources Assessment. Progress in the Implementation of the Mar del Plata Action Plan and a Strategy for the 1990s.

WMO (1989) Adverse effects of insufficient or inaccurate hydrological information. HWR Tech. Rpt No. 29, WMO/TD No. 325, Geneva.

WMO (1990a) Cost benefit assessment techniques and user requirements for hydrological data. OHR No. 32, WMO No. 717, Geneva.

WMO (1990b) Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services — Proceedings of the Technical Conference (Geneva, 26-30 March 1990). WMO No. 733, Geneva.

WMO (1991) WMO and UNCED-1992 Protecting the atmosphere, oceans and water resources: Sustainable use of natural resources. WMO No. 760, Geneva.

WMO (1992a) International Conference on Water and the Environment. ACC/ISGWR. The Dublin Statement and Report on the Conference, WMO 55pp.

WMO (1992b) Meteorology and hydrology for sustainable development. WMO No. 769, Geneva.

WMO (1994a) Assessing a precious resource - water. WMO No. 801, Geneva.

WMO (1994b) Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO No. 168, Geneva.

WMO (1994c) Conference on Economic Benefits of of Meteorological and Hydrological Services, 19-23 September 1994, Geneva.

WMO (1995a) African Conference on Water Resources: Policy and Assessment. Report of the Conference. WMO/UN Economic Commission for Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 20-25 March 1995. WMO May 1995.

WMO (1995b) An overview of selected techniques for analysing surface water data networks. OHR No. 41, WMO No. 806, Geneva.

2. МЕТОДОЛОГИЯ

2.1 Подход/Методология

В этом руководстве последовательно представлен подход для оценки возможностей ВРО на национальном уровне. Из этого не следует, что методика оценки является неизменной, так как условия для программ ВРО отличаются от одной страны к другой. В таблице 2.1 (несмотря на устаревшую информацию) приведены данные, указывающие на многообразные функции и важность воды для национального развития. Эти данные позволяют лицам, занимающимся оценкой водных ресурсов, лучше понять потребности изучения и использования водных ресурсов в стране с учетом того, что они будут изменяться с течением времени. Необходимо будет существенно откорректировать предложенную методологию для того, чтобы адаптировать ее к этим изменениям. Однако для базовой ВРО, то есть для анализа водообеспеченности можно ожидать, что требования к оценке мало меняются в схожих естественных условиях. Поэтому опыт, полученный в одной стране или регионе, может в той или иной мере переноситься на страну или регион с похожими гидрологическими условиями. Следовательно предложенный подход основан на мероприятиях и рекомендациях, которые наблюдались в странах с различными гидрологическими условиями, где базовая ВРО обычно принимается отвечающей всем требованиям.

Методологический подход направлен на то, чтобы дать возможность рассмотреть разнообразные компоненты базовой программы ВРО и в каждом случае на основе рекомендаций установить причины и несоответствия требованиям. Последнее может быть вызвано законодательно-административными актами или нехваткой средств, оборудования или персонала или сочетанием этих факторов. В каждом частном случае, лицам отвечающим за оценку, потребуются применить значительную дальновидность и рассудительность при установлении вышеназванных причин. Однако результаты выполненной оценки, приведенные в этом руководстве, должны обеспечить этих лиц как необходимой информацией по состоянию базовой программы ВРО в конкретной стране, так и дать достаточные основания для их выводов и рекомендаций, касающихся оздоровительных мероприятий, включая и международную техническую помощь.

В главе 9 даны советы по выбору лица, ответственного за проведение оценки, и методики для рассмотрения возможностей базовой ВРО.

2.2 Элементы и уровни оценки

Оценка основывается на ряде уровней, характеризующих различные мероприятия и элементы, необходимые для выполнения компонентов базовой программы ВРО вместе с сопутствующими мероприятиями.

2.2.1 Уровень активности

Уровень активности является абсолютной или относительной численной характеристикой компонентов программы ВРО, отражающей современное состояние исследования и использования различных видов водных ресурсов на рассматриваемой территории. Он может использоваться для сравнения различных программ и, возможно, выявления причин неадекватного выполнения. Соответствие требованиям уровня активности будет определяться лицом, ответственным за оценку, при помощи сравнений с подобными уровнями в странах с базовой программой ВРО, отвечающей требованиям, и с помощью своей рассудительности, опыта и знаний условий экономического и водно-ресурсного развития в стране. В тех случаях, когда уровень активности соответствует требованиям, он может быть принят в качестве справочного уровня для будущих исследований.

Там, где данные по уровню активности отсутствуют, лицо, проводящее оценку, должно давать субъективную оценку ситуации как соответствующую или несоответствующую требованиям, а в специальных таблицах привести комментарии. Могут существовать некоторые элементы, для которых бессмысленно или невозможно проводить

оценку на исследуемой территории. Кроме того, элементы, не перечисленные в таблицах, могут частично иметь местное значение, и в этих случаях лицо, выполняющее оценку, должно их добавить в таблицу и учесть при своей оценке. Такой гибкий подход использован во всех главах руководства.

ТАБЛИЦА 2.1

**Данные, характеризующие разнообразную роль и важность воды
в национальном развитии (ООН, 1976)**

Страна	Наводнения (1)	Ирригация (2)	Гидроэнергетика (3)	Инвестиции (4)	Межбассейновые переброски (5)	Планирование (6)	Организация (7)
Аргентина	8-10	5	20	5	С	В	В
Бангладеш	>40	6	22	9	С	В	С
Боливия	7	4	88	2	С	В	С
Бразилия	15	2	85	1-2	В	В	С
Коста Рика	3	11	88	1-2	С	С	С
Эфиопия	1	1	90-95	1	С	С	С
Габон	-	2	51	-	А	В	С
Гамбия	7	5	0	0-1	С	-	В
Греция	1	20	35	1	В	А	А
Гватемала	15	1	45	-	В	С	С
Венгрия	50	7	2	3	В	А	В
Индия	5-10	25	40	2	В	В	С
Ирак	20	54	1	2	В	А	С
Израиль	2	60	0	1	А	А	С
Малайзия	20	10	29	0-1	В	В	С
Непал	-	10	83	2	С	В	А
Пакистан	9-15	69	50-60	4	А	А	В
Польша	1-2	8-10	2-3	2-3	В	А	В
Сенегал	40	0-1	0	1	С	В	А
Испания	-	12	40	1	А	В	А
Судан	60	20	7	22	-	-	-
Сирия	2	10	28-30	10-20	С	А	В
Таиланд	4-8	15-25	40	2	В	А	А
Танзания	0	0-1	40	8-10	С	В	С
Югославия	12-14	1-2	65	10	С	А	А

- (1) Приблизительный процент населения, проживающего в районах, подверженных катастрофическим наводнениям
 (2) Доля орошаемых земель в общем количестве сельскохозяйственных земель
 (3) Производство гидроэлектроэнергии в процентах от общей выработки электроэнергии
 (4) Инвестиции в изучение и использование водных ресурсов в процентах от ВНП
 (5) Межбассейновые переброски воды: А — национального значения; В — регионального значения, С — несуществующие или незначительные
 (6) Подготовлены долгосрочные программы развития речных бассейнов: А — почти для всех речных бассейнов, В — для нескольких избранных речных бассейнов; С — еще не подготовлены
 (7) Национальная служба, отвечающая за водные ресурсы: А — почти полностью...; В — частично...; С — не... построена в соответствии с территорией речных бассейнов.
 нет информации

ПРИМЕЧАНИЕ. Большинство информации приведено на 1974 год, ряд данных — за более ранние годы.

2.2.2 Справочные уровни

Справочные уровни для оценки определяются как абсолютные или относительные величины, указывающие минимум элементов, необходимых для оценки, с которыми базовую программу ВРО в стране или регионе следует рассматривать как соответствующую всем требованиям. Как предлагалось ранее, базовая информация для ВРО должна быть независимой от условий экономического развития и степени использования водных ресурсов в стране. Определенный справочный уровень основан на величинах или на диапазоне значений, принятых в соответствующих международных организациях. Они даны для различных климатических и физико-географических условий (естественных гидрологических условий). Ожидается, что такие справочные уровни будут действовать во всех странах (регионах) со сходными природными условиями.

Абсолютный справочный уровень базовой ВРО, основанный на рекомендациях ВМО, для некоторых случаев приведен в приложении V (WMO, 1994b). Поскольку некоторые виды хозяйственной деятельности приводятся в процентном соотношении, например, обработанные и накопленные данные или рассматриваемая площадь, то в качестве справочного уровня принимаются 100%. При выполнении оценки необходимо определить, действительно ли справочные уровни приемлемы в данной стране, и следует установить обстоятельства, не позволяющие принимать конкретный справочный уровень. В некоторых случаях поэтапное продвижение для удовлетворения определенного справочного уровня может в большей степени зависеть от экономического развития конкретной страны.

При определении уровня активности и справочного уровня необходимо использовать динамический подход в том смысле, что следует принимать во внимание прошлые и будущие условия. Например, при подсчете количества станций следует учитывать сетевые станции, работающие в течение продолжительного времени и закрытые в настоящее время, поскольку дополнительный объем данных незначительно бы увеличил объем уже имеющейся информации. С другой стороны существующая сетевая инфраструктура, которую планируется закрыть в ближайшем будущем вследствие окончания внешней целевой программы, должна учитываться только в отдельных случаях. Пробелы в данных, которые определенно будут восполнены в ближайшем будущем, также должны квалифицироваться таким же образом и соответственно должны подсчитываться соответствующие уровни.

2.2.3 Индексы возможностей

На основе информации, собранной в каждой главе этого руководства, был определен индекс (показатель) возможностей для того, чтобы отражать результаты оценки конкретного компонента базовой ВРО. В некоторых случаях индекс возможностей определяется субъективно в результате ответов на ряд вопросов, которые характеризуют современные практические принципы. В других случаях индекс возможностей устанавливается путем сравнения уровней активности и справочных уровней. В главе 9 приведена структура, с помощью которой можно сочетать индексы возможностей для каждой главы в одной комплексной оценке национальных возможностей по выполнению базовой ВРО.

2.2.4 Районирование

Как уже упоминалось выше, уровень активности и справочный уровень, которые следует устанавливать для оценки, будут варьировать в зависимости от конкретных природных и социально-экономических условий страны. Не все эти условия по странам можно легко предсказать. Однако в качестве начальной точки, и стараясь удержать это руководство в пределах практических ограничений, предполагается, что изменения в уровне активности и справочном уровне следует представлять исходя из основных климатических и геологических условий страны.

С климатической точки зрения эти изменения рассматриваются в пределах между влажными и засушливыми регионами. С позиции этого руководства засушливый климат определяется как климат, при котором количество среднегодовых осадков меньше, чем потенциальное испарение. И наоборот, во влажных странах испаряемость

меньше, чем среднегодовое количество осадков. Очевидно, что естественные гидрологические характеристики во влажных и засушливых странах отличаются. Кроме того, эти страны также в основном отличаются организационными, техническими и экономическими проблемами водопользования. Как правило, во влажных странах водообеспеченность является вспомогательным элементом экономической активности. В этом случае основным фактором развития являются другие ресурсы, а водообеспеченность является часто первичным фактором развития. Поэтому уровень активности и справочный уровень, использованные при оценке программ ВРО, будут различными в засушливых и влажных странах и регионах.

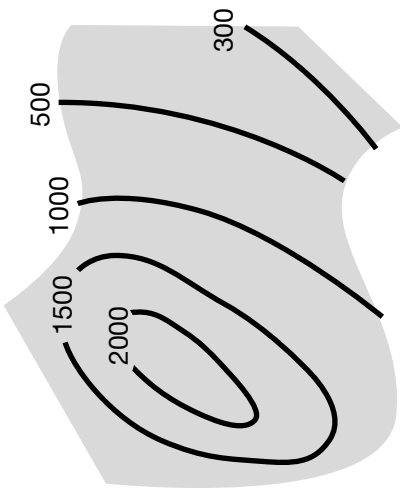
Основные характеристики водных ресурсов могут значительно отличаться от одной страны или региона к другим исходя из поверхностных геологических характеристик. В странах или регионах с существенной долей осадочных пород обычно можно предполагать помимо поверхностных ресурсов значительные ресурсы подземных вод, тогда как в странах без таких осадочных отложений роль подземных вод часто значительно меньше. Следовательно, значение и важность различных справочных уровней и уровней активности для оценки базовой ВРО изменяется в зависимости от поверхностных геологических условий (наличие осадочных отложений или их отсутствие) страны.

Резкие изменения климатических и/или геологических характеристик в пределах одной страны могут привести к необходимости подразделения страны на субрегионы, для которых можно применять те или иные справочные уровни и уровни активности. В других странах изменения климатических и/или геологических характеристик не требует подразделения на субрегионы.

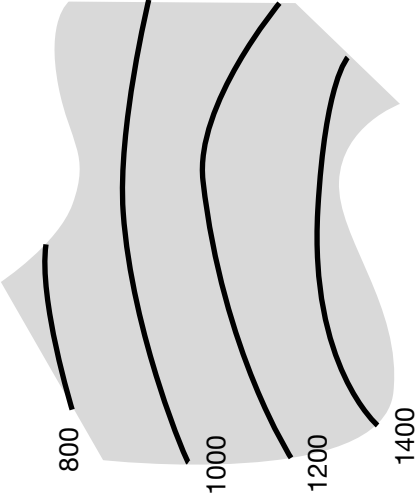
Использование справочных уровней и уровней активности при оценке основано на климатически — геологических характеристиках территории. Соответственно, лицо, проводящее оценку, должно выполнить районирование страны в соответствии с основными климатическими (засушливый/влажный) и геологическими (осадочные, неосадочные) характеристиками. Для этой цели нужно получить карту среднегодовых изогет и карту потенциального испарения в миллиметрах (карты А и В на рисунке 2.1). Путем наложения этих двух карт и вычитания из значения осадков величин потенциального испарения с карты В будет получена карта, демонстрирующая положительные и отрицательные величины (карта С на рисунке 2.1). Районы с положительными значениями будут рассматриваться как влажные, а другие как засушливые. В результате наложения этой карты на геологическую карту, показывающую осадочные и неосадочные поверхностные образования (карта D), будет получена карта, как показано на карте Е, на которой возможно выделить четыре климатически-геологических региона, использованных в этом руководстве: влажный неосадочный, влажный осадочный, засушливый неосадочный и засушливый осадочный. В результате наложения на карту Е карты географических границ областей ВРО можно будет построить географические границы этих четырех регионов в каждой области. Конечно, во многих областях количество регионов будет меньше, чем четыре, и большое количество областей могут относиться к одному единственному региону.

Масштаб, который используется в этих картах, может отличаться в зависимости от размеров страны. Для стран площадью 100-250 тыс. кв. км подходят карты масштаба 1:250 000 — 1:500 000. Для стран площадью от 250 тыс. до 2,5 млн. кв. км приемлемы карты масштаба 1:1 000 000 или 1:2 000 000. Для стран площадью большей, чем 2,5 млн. кв. км, могут быть использованы карты масштаба 1:5 000 000. В случае отсутствия детальных карт лицо, выполняющее оценку, могло бы использовать общие карты, включенные в Атлас мирового водного баланса (ЮНЕСКО, 1988) и другие опубликованные Всемирные континентальные или региональные гидрогеологические и водноресурсные карты (IAH-UNESCO-CCGM publications; Struckmeier and Margat, 1995). Следует отметить, что точность оконтуривания климатико-геологических регионов не оказывает существенного влияния на процесс оценки.

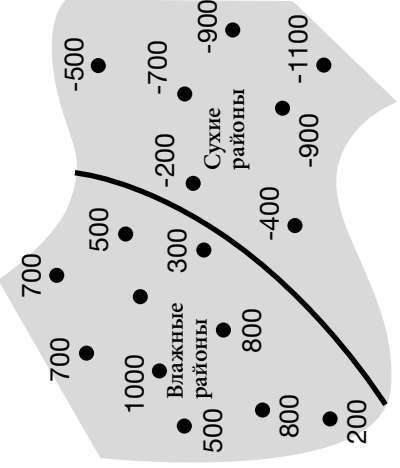
Если в различных регионах или субрегионах одной и той же страны имеют место резкие изменения в уровне базовой ВРО, каждый регион или субрегион следует оценивать отдельно. Это необходимо по двум основным причинам: чтобы избежать использования нерепрезентативных значений и для того, чтобы получить данные по успешным программам базовой ВРО в субрегионах страны, которые в масштабе всей страны могут и не отвечать требованиям базовой ВРО.



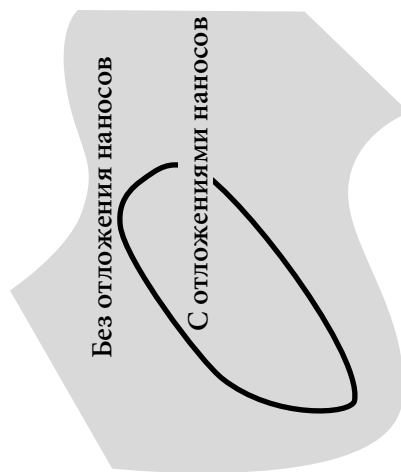
a) Карта изогиет (мм/год)



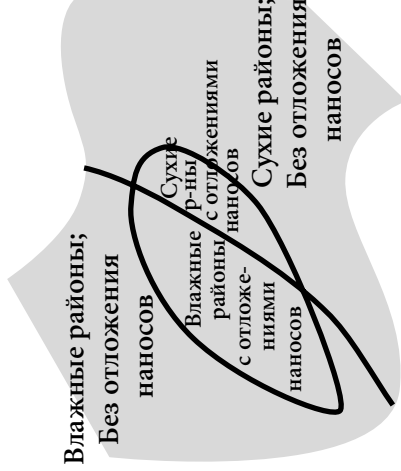
b) Карта испаряемости (мм/год)



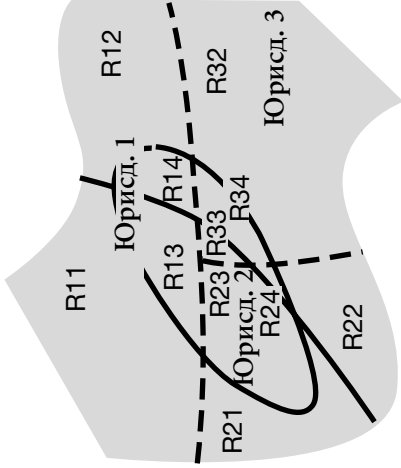
c) Карта разности годовых осадков и испарения (мм/год)



d) Геологические регионы



e) Климатически-геологические регионы



f) Климатически-геологические регионы с различной юридической ответственностью

Рисунок 2.1 — Этапы районирования

2.3 Литература

Keating M. (1993) The earth Summit's Agenda for Change. A plain language version of Agenda 21 and other Rio Agreements. Centre for Our Common Future, Geneva, 1993.

Struckmeier W.F. and Margat J. (1995) Hydrogeological Maps, A guide and a standard legend. Vol. 17. IAH-UNESCO-CCGM International Contributions to Hydrogeology, Hannover, 117pp.

The World Bank (1993) Water Resources Management. A World Bank Policy Paper. The World Bank, Washington, D.C.

UNCED (1992) Agenda 21 - Chapter 18 - Freshwater.

UNESCO (1994) Methodological Guide: Water Resources Assessment studies for use in the preparation of Water Resources Master Plans and Environmental Studies. IHP-IV Project M-1-1(a). UNESCO, Paris 1994.

UNESCO/WMO (1988) Water Resources Assessment Activities. Handbook for National Evaluation.

United Nations (1976) River basin development: Planning and policies, Sales No. E.76.II.A.1, New York.

WMO/UNESCO (1991) Report on Water Resources Assessment. Progress in the Implementation of the Mar del Plata Action Plan and a Strategy for the 1990s.

WMO (1989) Adverse effects of insufficient or inaccurate hydrological information. HWR Tech. Rpt No. 29, WMO/TD No. 325, Geneva.

WMO (1991) WMO and UNCED-1992 Protecting the atmosphere, oceans and water resources: Sustainable use of natural resources. WMO No. 760, Geneva.

WMO (1992a) International Conference on Water and the Environment. ACC/ISGWR. The Dublin Statement and Report on the Conference, WMO 55pp.

WMO (1992b) Meteorology and hydrology for sustainable development. WMO No. 769, Geneva.

WMO (1994b) Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO No. 168, Geneva.

WMO (1995a) African Conference on Water Resources: Policy and Assessment. Report of the Conference. WMO/UN Economic Commission for Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 20-25 March 1995. WMO May 1995.

3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

3.1 Введение

Базовая ВРО не является деятельностью, которая выполняется только однажды. Это непрерывная работа, обеспечивающая постоянно возрастающую точность информации о водных ресурсах на исследуемой территории. Изменение социально-экономических и экологических условий, а также уровней и задач развития вызывают и изменение требований к точности данных, необходимых для базовой ВРО. Поскольку базовая программа ВРО предполагает способность работать даже в условиях быстрых изменений, которые даются в планах развития, то она должна быть приспособлена для всех возможных вариантов развития и быть совершенно независимой от любого конкретного краткосрочного и среднесрочного планирования водных ресурсов и разрабатываемых проектов. Для этого необходимо, чтобы существовала надежная и гибкая организационная структура, гарантирующая непрерывность работы по базовой ВРО.

Современные водные проблемы, которые создают угрозу устойчивому развитию и вызывают беспокойство за окружающую среду, являются наглядной иллюстрацией необходимости увеличения организационных возможностей и правильного подхода к базовой ВРО. Такие выводы были сделаны в "Дублинском заявлении" на Международной конференции по воде и окружающей среде (ICWE), (Dublin, January, 1992) и в "Повестке дня XXI века", голубое издание по мероприятиям до XXI века (Rio de Janeiro, 1992).

Новые фундаментальные подходы к оценке, исследованию, регулированию и использованию ресурсов пресных вод могут быть получены через политические соглашения, которые должны быть подкреплены "устойчивыми и своевременными инвестициями, кампаниями по просвещению населения, законодательными и организационными изменениями, развитием технологии и программами наращивания возможностей" (WMO, 1992).

В "Повестке дня XXI века" признается важность наращивания внутренних возможностей для изучения и использования водных ресурсов на всех уровнях и рекомендуются мероприятия в области оценки водных ресурсов, включая учреждение политической структуры для усиления и развития организационных возможностей государств с учетом законодательных и регулирующих соглашений.

Организационная структура базовой ВРО должна эффективно выполнять следующие задачи:

- a) сбор данных по водным ресурсам и их преобразование в необходимую информацию;
- b) сбор и обработка дополнительных (физико-географических) данных, необходимых для интерполяции водно-ресурсной информации и эффективного подхода к регулированию и использованию водных ресурсов;
- c) необходимое обучение и переподготовка персонала;
- d) базовые и прикладные исследования, связанные с ВРО.

3.2 Общая административно-правовая структура в связи с водно-ресурсной оценкой (ВРО) и планированием (ВРП)

3.2.1 Определение общей административно-правовой структуры

Все организации, участвующие в долгосрочном ВРП и базовой ВРО, а также законы и правила, направляющие деятельность этих организаций, составляют общую административно-правовую структуру программы ВРО. Эта структура значительно отличается в разных странах.

Основная административно-правовая структура ВРО зависит от истории страны, социально-экономических условий и является составной частью более широкой организационной системы, которая обеспечивает инвентаризацию, изучение, планирование, регулирование и использование природных ресурсов, находящихся под ее юрисдикцией. Исходную точку для установления главных компонентов этой структуры можно найти в сведениях, представленных ВМО (WMO, 1994a, 1994b).

3.2.2 Описание общей административно-правовой структуры

Определение общей административно-правовой структуры ВРО в связи с долгосрочным ВРП требует понимания взаимосвязи, существующей между долгосрочными ВРП и ВРО, а также знаний законодательных актов, регулирующих эту деятельность. Первое носит более общий характер; последнее отражает специфику каждой страны. Более сложная структура возникает при подразделении в соответствии с границами юридической ответственности различных организаций.

3.2.2.1 Водная политика, законодательство и администрация

Национальную водно-ресурсную политику необходимо рассматривать в контексте национальной экономической и социальной политики, поскольку она является катализатором национальных планов развития, тогда как водная администрация является частью национальной инфраструктуры и при эффективной работе выступает как стимул для процесса национального развития. Более того, соответствующие законодательные акты являются средством для выполнения принятых водных решений, а также для содействия рациональному использованию водных ресурсов. Для того, чтобы обеспечить устойчивое развитие, необходимы правильная политика и стратегия.

Вследствие возрастающего недостатка водных ресурсов и растущих экологических проблем возрастает потребность в четкой формулировке водно-ресурсной политики. Цели и базовые принципы водной политики обеспечивают задачи и критерии, на основе которых может базироваться детальная стратегия. В отношении современных и потенциальных водных проблем необходимо рассматривать водную систему как неотъемлемую часть экологической системы и осознавать взаимосвязь между экологической системой и общественной системой (Hoekstra, 1995). Если мы рассматриваем сложные современные и потенциальные проблемы, то становится ясно, что для лучшего понимания современных проблем водно-ресурсной политики требуется комплексный анализ гидрологии, водообеспеченности и водных потребностей в связи с изменениями в землепользовании, а также в связи с продовольственными и энергетическими запасами и экономическим развитием, и "только через такой комплексный анализ водно-ресурсной политики будет возможно разработать водную политику для устойчивого развития" (Hoekstra, 1995). В последние десятилетия стала широко распространенной тенденция функциональной интеграции администрации, отвечающей за водные ресурсы. Интеграция продолжена и на центральном правительственном уровне, а также на региональном или бассейновом уровнях. Эти функции в некоторых странах имеют широкий диапазон от политических решений до планирования водно-ресурсной оценки и от контроля за загрязнением до проектирования, строительства и работ по водным проектам. Подобная интеграция решила такие фундаментальные проблемы, как координация и взаимосвязь данных между базовой ВРО, развитием и управлением.

Обратная тенденция имела место в некоторых странах главным образом в результате приватизации ирригации и водного хозяйства. В большинстве случаев однако функциональная интеграция новой водной администрации, отвечающей за водные ресурсы, в основном, не затрагивается (Burchi, 1991).

Оценка организационных возможностей для определения водной политики и стратегии с учетом насущных задач этого десятилетия заключается в установлении критических проблем и оценки их влияния на водные ресурсы. На следующем этапе будет проводиться оценка того, в какой степени способны национальные учреждения определить политику с учетом самых важных проблем. После определения основных проблем и их количественного влияния на водные ресурсы должны быть исследованы следующие компоненты политики и стратегии (FAO, 1995):

- a) правовые и организационные соглашения, включающие управленческие структуры, системы сотрудничества, приватизации и корпоративного объединения;
- b) возможность участия в переговорах групп пользователей и акционеров;
- c) кампании по образованию, информированию и формированию общественного сознания; и
- d) оценка водных ресурсов, данные и системы мониторинга, использование моделирования и научных исследований.

Для того, чтобы обеспечить политиков информацией для содействия процессу принятия политических решений, могут применяться индикаторы и показатели. Индикаторы также могут быть предназначены для того, чтобы оценить насколько эффективна политическая деятельность. Структура **воздействие—государство—реакция** для экологических индикаторов, разработанная в 1970-х годах, хорошо пригодна для анализа по экономическим секторам на национальном уровне. За этой структурой следует логический причинно-следственный эффект социальной реакции. Индикаторы воздействий являются мерой политической эффективности и частично являются полезными для оценки политических акций, тогда как показатели реакции характеризуют усилия данной организации, способствующие преодолению деградации природных ресурсов (UNEP-Blue Plan, 1995). В отношении организационных проблем количественные показатели не могут использоваться, и, следовательно, исходные величины могут применяться как инструмент в процессе выполнения оценки. Исходные величины также могут применяться для оценки суммарных национальных усилий по контролю загрязнения, регулированию и использованию водных ресурсов и комплексной водной и экологической политики. Структура водных показателей могла бы быть связана с комплексными моделями для формирования единого инструмента содействия в политике. (Hoekstra, 1995).

3.2.2.2 Долгосрочное ВРП и связь с базовой ВРО

Долгосрочное водно-ресурсное планирование включает прогнозирование потребностей в воде и соответствующую разработку водных ресурсов и их превращение из потенциальных в имеющиеся в наличии ресурсы в соответствии с экономическими и другими долгосрочными целями социальных групп, обладающих юрисдикцией, собственностью или другими правами на рассматриваемые потенциальные водные ресурсы.

При пользовании терминами "водные ресурсы" и "водоснабжение" признается тот факт, что простое существование источника воды еще не означает автоматически, что он относится к водным ресурсам. Для того, чтобы вода являлась ресурсами, она должна быть доступна или имеется возможность сделать ее доступной для использования в необходимом объеме и с требуемым качеством по территории и за период времени, пригодный для определенных потребностей. Существует много таких потребностей, каждая из которых имеет собственные требования, и в расчет должны приниматься как социально-экономические, так и физические обстоятельства для каждого потенциального взаимодействия между потребностями и ресурсами. При обсуждении потребностей в водных ресурсах окружающая среда должна рассматриваться как критически важный пользователь воды.

Взаимодействие между водными запасами и потребностями, то есть взаимодействие между имеющейся водой, доступной для использования, и водой, необходимой для различных нужд, принимает много форм в соответствии с видом водопользования. Следует принимать во внимание, что во всех случаях это взаимодействие включает вопросы количества и качества.

С точки зрения ВРО использование воды может быть разделено на три основные группы:

- a) те, в которых основным элементом является доступность воды при определенных благоприятных обстоятельствах. Таким примером является гидроэнергетика и рыболовство. В некоторых случаях речь может идти о питьевом водоснабжении, канализации, ирригации и рекреации;

- b) примеры, когда вода играет вторичную, дополнительную роль, и ее разработка имеет место в ряде благоприятных условий, из которых вода не является самым важным фактором. Это, например, основная добывающая промышленность, нефтяная, машиностроение и водный транспорт (включая гидравлическую транспортировку материалов). Иногда такие водопотребители как питьевое водоснабжение, ирригация, рекреация, рыбозаводные фермы, вода для домашнего скота также относятся к этой категории;
- c) третья группа, которую можно отнести к "негативному пользованию", связана с вредным воздействием воды. В эту группу могут входить последствия от избытка воды (затопление жилых или промышленных площадей и сельскохозяйственных земель, горнорудных предприятий), воздействия эрозии и седиментации, а также последствия от естественного недостатка воды или ухудшающегося качества воды (повсеместное или локальное распространение болезней, увеличение стоимости очистки воды, снижение цен на недвижимость и места отдыха в прибрежной зоне и т. д.).

Для завершения программы базовой ВРО следует привлечь организации, в задачу которых входит обеспечение пригодных водных ресурсов инвентаризационной информацией. Кроме того польза программы базовой ВРО и ее продолжительность также зависят от существующих организаций, участвующих в процессе долгосрочного планирования водных ресурсов (ВРП), которые потребляют и используют эту информацию, тем самым непрерывно проверяя и корректируя (улучшая) ее эффективность.

Стратегическое (долгосрочное) водно-ресурсное планирование является непрерывным процессом, в котором используются исходные данные по каждому этапу исследований, планирования и использования водных ресурсов. Связь между оценкой и мониторингом распространяется на базу данных ВРО и тем самым улучшает оценку водных ресурсов. UNCED (1992) обратилась к целостному подходу в оценке, исследовании, регулировании и использовании пресноводных ресурсов вследствие особой природы воды, которая является уникальным ресурсом. Комплексный подход основан на сбалансированном учете нужд людей и окружающей среды, включая защиту экосистем и пресноводных ресурсов. Охрана окружающей среды может достигаться соответствующей водной политикой, эффективной организацией и правовыми актами. Эффективность организационной структуры, которая занимается экологическими проблемами, следует рассматривать как часть государственной оценки национальных возможностей для базовой ВРО.

3.2.2.3 Территориальная структура

Важной начальной точкой при определении общей административно-политической структуры ВРО является определение территориальной структуры (границ), в пределах которой проводится оценка. При установлении такой структуры необходимо рассматривать три типа регионов.

Первый регион представляет из себя **природный речной бассейн** или **границы водоносного горизонта**, то есть границы территории, которая дренируется рекой, или площадь водоносного горизонта, ограниченная водупорными слоями. Вторым регионом является **административный район**. Это регион, в котором одна правительственная организация несет ответственность за основное использование водных ресурсов. Обычно переброски воды из одного бассейна в другой являются юридически возможными в пределах такого региона. Третий регион это **экономический район**; регион, в пределах которого передвижение людей и транспорта не ограничено фискальными (финансовыми) барьерами, и в пределах которого можно выбрать районы промышленного и другого развития без всякого содействия с внешней стороны. Структуризация по речным бассейнам и водоносным горизонтам позволяет наиболее просто оценить потенциальные водные ресурсы данной территории. Разделение на административные и экономические регионы упрощает планирование развития водных ресурсов и учет водозаборов и перебросок.

Когда границы этих трех регионов совпадают, территориальной структурой ВРО в связи с ВРП, очевидно, является общая для этих трех регионов территория. Однако на практике этот случай встречается крайне редко.

Гораздо чаще совпадают границы двух регионов (особенно административного и экономического). В таких случаях также легко выбрать территориальную структуру для оценки потребностей в воде и запасов воды, так как она является общей по крайней мере в двух из трех видов регионов, но она нуждается в граничных условиях при оценке, чтобы учесть влияние несовпадения одного из регионов с территорией по которой выполняется оценка. При разделении речного бассейна на несколько административных регионов, для ВРО всего речного бассейна необходима координация между всеми администрациями. В таком случае характеристики притока и оттока через административные границы могут быть уже определены в существующих соглашениях между администрациями или могут быть согласованы на основе данных, полученных в результате оценки. Когда все три типа границ не совпадают, проблема становится довольно сложной, так как независимо от выбранной территориальной структуры должно учитываться большое количество различных граничных условий. В таких случаях желательны соглашения между администрациями, позволяющие включить в оценку весь речной бассейн, а примеры таких соглашений можно найти во многих регионах мира (UN, 1977, WMO, 1994a).

3.2.2.4 Юридические факторы

Общая административно-политическая структура программы ВРО зависит, иногда значительно, от законодательных актов, регулирующих различные аспекты базовой ВРО, а именно:

- a) установление ответственности и прав организаций, на которых возложено ВРП и базовая ВРО;
- b) определение стандартов и норм для отслеживания выполнения ВРО и особенно базовой ВРО;
- c) возможности выполнения работ по ВРО на землях или в руслах, находящихся в частном пользовании.

Слово "законодательство" должно интерпретироваться в широком смысле как свод общих юридических правил, которые связаны с административным уровнем в соответствии с государственным устройством.

В этом смысле законодательство значительно отличается в разных странах и существенно влияет на деятельность по ВРО. В некоторых странах такое законодательство может вообще отсутствовать, и тогда деятельность базируется на не утвержденных, но принятых (традиционных) правилах. В других странах отсутствие законодательства и подобных нормативных актов может стать источником неадекватных (или нежизнеспособных) программ базовой ВРО.

3.2.3 Анализ общей административно-правовой структуры

Для оценки базовой программы ВРО необходимо понимание общей административно-правовой структуры ВРО в связи с долгосрочным ВРП:

Для этой цели лицу, выполняющему оценку, следует:

- a) установить организации, которым нужна информация базовой ВРО для целей долгосрочного водно-ресурсного планирования (ВРП);
- b) установить организации, которые собирают и обрабатывают данные базовой ВРО, чтобы получить необходимую информацию;
- c) определить территориальные владения различных организаций, участвующих в ВРП и базовой ВРО, и общие нужды для выработки граничных условий;
- d) установить политические компоненты, включая правовую среду, участие акционеров, общественное сознание, координацию и приватизацию;

- e) установить законодательные акты, регулирующие деятельность по долгосрочному ВРП и базовой ВРО (или соответствующие общепринятые правила);
- f) проанализировать взаимосвязь между различными организациями и соответствующим административным делением, а также при необходимости установить недостатки или отсутствие соответствующих институтов и/или законодательных актов.

3.3 Национальные и местные организации, выполняющие ВРО

В большинстве стран целый ряд национальных и местных организаций выполняют различные работы, которые могли бы быть включены в базовую ВРО. Кроме того при их определении необходимо установить пространственные и временные рамки их деятельности для того, чтобы получить полное описание работы по ВРО, выполняемой в данной стране при подготовке к оценке с позиции точности и распространения.

3.3.1 Определение задач

Национальные или местные организации, которые рассматриваются как часть базовой программы ВРО, являются организациями, чья деятельность связана с компонентами водного цикла и включает одну или несколько из следующих задач:

- a) планирование, проектирование, устройство и обеспечение работы систем сбора данных о компонентах водного цикла (таких как, осадки, сток, влажность воздуха и почвы, испарение, подземные воды, качество воды), которые позволяют сделать эти данные доступными для пользователей;
- b) обработка этих данных с целью получения статистических и детерминистических характеристик компонентов водного цикла (например, среднегодовые и сезонные значения, стандартные отклонения, статистики временных рядов, карты среднегодового стока, осадки и сток, соответствующие данным по ливням, средний интервал времени, в течение которого обеспечено появление паводка заданной величины).

3.3.2 Правовая среда

На организационную структуру заметно влияют правительства посредством созданной законами и правилами "правовой среды".

Улучшение работы организаций может потребовать организационных разработок, и, если структура организации нуждается в существенном преобразовании, то для решения фундаментальных проблем на первый план могут выйти развитие ее внутренних возможностей и правовой среды. Под наращиванием внутренних возможностей подразумевается развитие управленческой системы и ее человеческих ресурсов, что, в свою очередь, требует благоприятной политической среды (Alaerts et al, 1991).

Учреждения могут совершенствовать свою организацию и улучшать свою эффективность за счет повышения организационного уровня, увеличения источников поддержки, повышения доли самофинансирования и путем сотрудничества с международными организациями и частным сектором.

Каждая страна имеет свой уникальный набор организационных, правовых, социально-экономических и экологических условий и, следовательно, имеет свои специфические требования в отношении организационной структуры водных ресурсов. Важный шаг в учреждении программы наращивания внутренних возможностей, для которого требуется увеличение национальных усилий по выполнению программы ВРО, включает следующие мероприятия (WMO-UNESCO, 1991):

- a) установление или рассмотрение пригодной политической структуры;

- b) рассмотрение юридической и правовой основы водноресурсной оценки;
- c) установление и поддержание эффективного сотрудничества между различными агентствами, отвечающими за сбор, хранение и анализ данных по водным ресурсам;
- d) усиление сотрудничества между теми, кто дает информацию, и теми, кто ее получает, и повышение возможностей водопользователей.

Под совершенной организацией подразумевается организация, в которой качественная оценка водных ресурсов может выполняться непрерывно. Само по себе развитие внутренних возможностей является долговременным непрерывным процессом.

Наращивание внутренних возможностей включает в себя три взаимосвязанных базовых элемента (UNDP symposium, Delft, 1991):

- a) создание правовой среды с соответствующей политической и юридической структурой;
- b) организационное развитие, включая широкое общественное участие;
- c) развитие человеческих ресурсов и повышение роли управленческих систем.

3.3.3 Приватизация

Исследования по всему миру показывают, что участие частного сектора в оценке водных ресурсов, мероприятиях по их изучению и использованию повышает доступность информации, снижает стоимость мониторинга и увеличивает понимание, а также подотчетность при принятии решений.

Роль общественного и частного секторов наглядно проявилась в последнее десятилетие. Все больше стран участвует в различных организационных соглашениях (FAO, 1995).

Правительства часто поддерживают планирование ВРО и регулирующие функции во время передачи обслуживания частному сектору. Приватизация может принимать разные формы (FAO, 1995):

- a) полная частная собственность;
- b) контракты на управление: подрядчик отвечает за управление, работу и сохранение всей или части водной системы;
- c) контракты на обслуживание: подрядчик обеспечивает специфическое обслуживание;
- d) контракты на аренду: подрядчик несет полную ответственность за все действия;
- e) концессии: ответственность подрядчика может включать инвестиции в дополнительные капитальные сооружения ;
- f) организация пользователей: она может заключить контракт с правительственным учреждением на управление водной системой или определенной ее частью.

В дополнение к этим различным видам участия частного сектора, приватизация может включать смешанные виды предприятий. Объединение предприятий представляет из себя другой подход к реорганизации водного сектора. Такой подход влечет за собой переход государственной организации к финансово и административно независимым службам в рамках государственного сектора.

Многие организации из частного сектора собирают данные по водным ресурсам для оперативных целей. Эти группы частного сектора и те, кто имеет разрешение на водопользование, должны обеспечивать данными ВРО и водохозяйственные агентства.

3.3.4 Описание организаций

Организациями, участвующими в базовой ВРО, считаются все организации, выполняющие задачи, рассмотренные выше, для одного или нескольких компонентов водного цикла. В некоторых случаях для конкретного компонента водного цикла весь спектр задач выполняется одной и той же организацией. В других случаях задачи выполняются разными организациями.

С целью упрощения рассмотрения различных видов организационных структур базовой ВРО, которые на практике могут вступать в противоречия, они разбиты на три основные группы:

- a) **Вертикальная.** Административные границы совпадают с границами одного или нескольких водосборов, и в пределах этих границ задачи базовой ВРО выполняются одной организацией.
- b) **Горизонтальная.** Деятельность в рамках базовой ВРО сосредоточена в нескольких организациях под одной юрисдикцией. Например, отдельные организации участвуют в сборе данных по различным компонентам водного цикла, таким как, осадки, речной сток и подземные воды, тогда как другие организации участвуют в обработке информации, например, пространственное распределение этих компонентов.
- c) **Комплексная.** Водосбор подразделен на несколько административных районов, и имеется одна или более организаций базовой ВРО в пределах каждого административного района.

Вертикальную, горизонтальную и комплексную организационную структуры можно встретить на различных административных уровнях (в пределах провинции, штата или префектуры, на государственном или международном уровне). Каждый вид организационных соглашений является результатом продолжительной исторической эволюции, и изменения от одного типа к другому обычно затруднены. UNESCO (1969), UN (1974, 1975) и WMO (1994) дают описания различных действующих организационных соглашений, заключенных в разных странах. Как можно увидеть из этих публикаций, наиболее часто встречающимися видами организационных соглашений являются горизонтальный и комплексный виды. Следует отметить, что в некоторых случаях соглашения могут проявляться в качестве горизонтальных, в то время как фактически они являются комплексными. Это происходит потому, что отчеты по существующим организациям выполняются единым органом управления.

3.3.5 Анализ организационных соглашений

Существенная изменчивость организационной структуры в разных странах, в пределах которой может выполняться базовая ВРО, вызывает необходимость в приведении оценки базовой программы ВРО страны к специфическим условиям этой страны (рисунок 3.1). Для этой цели сначала необходимо обследовать организации, которые принимают участие в этой оценке, и способы сотрудничества между ними. Такое обследование необходимо для двух основных целей: для полного перечня и оценки работ по базовой ВРО; и оценки влияния сложности организационной структуры на базовую программу ВРО.

На рисунке 3.1 показаны два исключительных случая: полностью централизованная государственная администрация, включающая орган управления водными ресурсами сверху донизу, и федеральная система с разделением полномочий, децентрализованной (автономной), приватизационной и частной деятельностью с междисциплинарным подходом к решению водных проблем. В первом случае можно наблюдать явную вертикальную структуру: различные министерства, ответственные за различные водные аспекты, работают параллельно. Каждая

вертикальная колонка является ответственной за планирование и наблюдение наверху и исполнение внизу. Порядок действий является строго вертикальным. Во втором случае большое число организаций с совершенно различной административной структурой работают, дополняя друг друга. Решения вследствие децентрализации принимаются не только на верхнем уровне, но и на каждом уровне. Порядок действий напоминает сеть.

Первый необходимый шаг при оценке организационной структуры заключается в определении типа организации (вертикальный, горизонтальный, комплексный).

Второй шаг состоит в определении участвующих учреждений: для случая вертикальной организации — одного учреждения; для случая горизонтальной организации — ряда учреждений, ответственных за различные компоненты гидрологического цикла и имеющих разные задачи; для случая комплексной организации — также, как в предыдущем случае, но для каждой административной единицы отдельно. Результаты этого этапа могут быть представлены в виде одного или нескольких организационных схем или в виде таблиц. Исходные положения по этому вопросу можно найти в WMO (1994), UN (1974, 1975) и UNESCO (1969). Третий шаг заключается в установлении для каждого учреждения их задач по сбору данных и информации отдельно для каждой административной единицы и в определении пространственно-временных границ каждой задачи. Результаты можно представить в таблице 3.1. В приложении IV приведены примеры использования таблицы 3.1.

Четвертый шаг состоит в определении с помощью таблицы 3.1:

- a) границы взаимного столкновения условных требований;
- b) дублирования деятельности;
- c) неэффективного использования измерений и инспекций;
- d) несовместимых стандартов и методов;
- e) недостаточного обмена данными и информацией.

На этом этапе можно модернизировать программы ВРО в результате координации и сотрудничества между административными единицами.

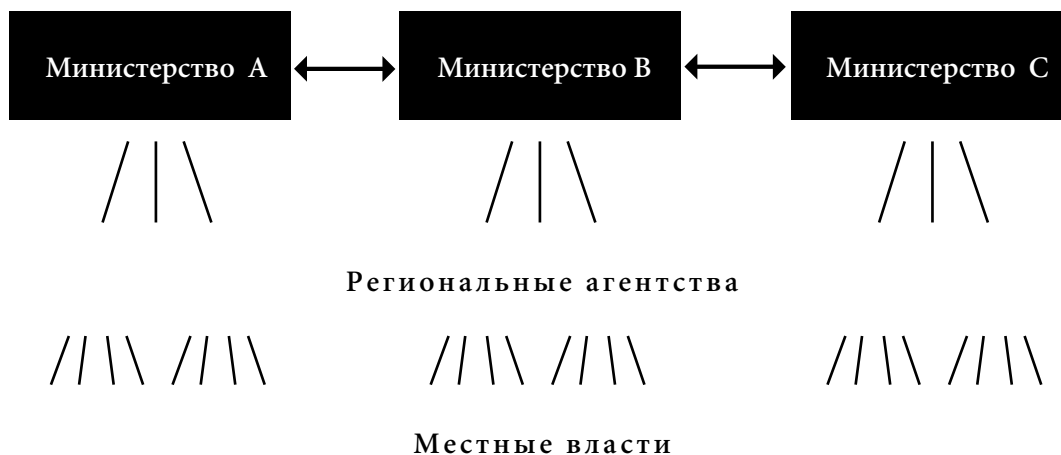
3.4 Международное сотрудничество

Одной из основных задач этого пособия, как отмечено в первой главе, является обеспечение практической основы для планирования международной помощи государствам, имеющим неадекватные программы водно-ресурсной оценки. С этой точки зрения важно понять необходимость международных программ и кооперации по содействию разным странам в их водно-ресурсной деятельности.

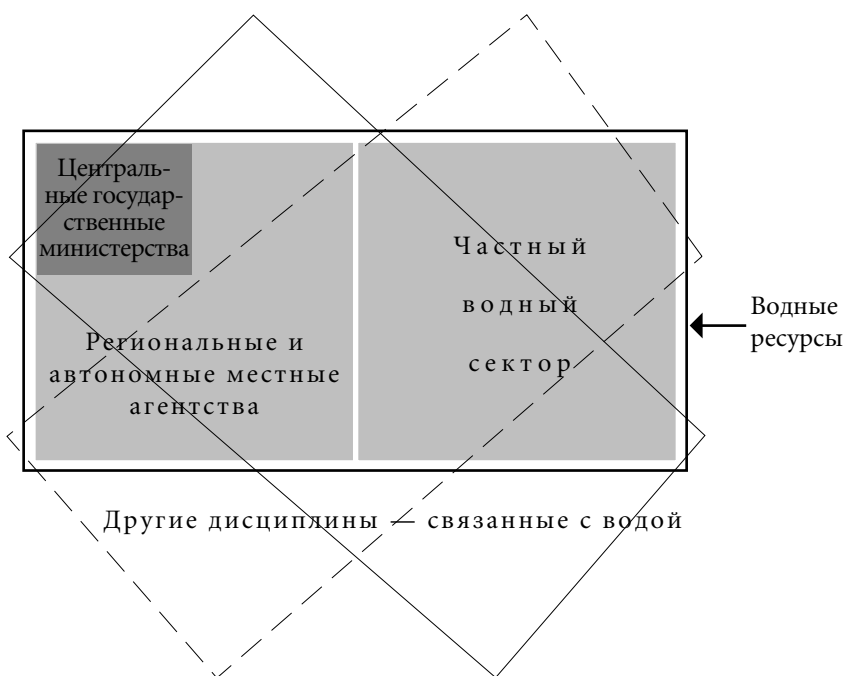
В приложении II показан вклад международных организаций и соглашений в базовую ВРО. Более детальное рассмотрение этого вопроса выполнено Немес (1976), UN (1977) и WMO/UNESCO (1991).

Участие стран в международном сотрудничестве направлено на достижение следующих целей:

- a) решение проблем и согласование интересов по использованию международных водных ресурсов;
- b) содействие в обмене информацией, опытом и знаниями в сфере водных ресурсов;
- c) организация и развитие совместной деятельности в области обучения, научных и прикладных исследований.



Вариант а) Централизованная система с четкой вертикальной структурой (взаимосвязь главным образом на уровне министерств)



Вариант б) Современная многопрофильная взаимодополняющая система (взаимосвязь на любом уровне)

Рисунок 3.1 — Традиционная и современная концепции решений водных проблем

3.4.1 Международные водные ресурсы

Основные принципы международного закона, как отмечено в сборнике положений "Закон несудоходного использования международных водных объектов", могут быть кратко определены так:

Водные ресурсы международных речных бассейнов могут использоваться странами, разделяющими этот бассейн справедливо и разумно и таким образом, чтобы не нанести заметного вреда другим странам бассейна. Каждое государство обязано регулярно обмениваться имеющимися данными и информацией по бассейну, в частности, информацией гидрометеорологического, гидрогеологического и экологического характера.

Международный водный закон, который охватывает международные аспекты водно-ресурсной администрации, направлен на координацию между национальной водной политикой и администрациями, отвечающими за международные водные ресурсы. Организации, ответственные за регулирование и использование международных водных ресурсов, учрежденные двумя или более странами, разделяющими общий бассейн или водоносный горизонт, могут принимать различные формы, такие как комиссии, комитеты, агентства... и др. Регулирование и использование международных водных ресурсов поднимает некоторые проблемы, которые необходимо решать и изучать. Одна из проблем связана с координацией между регулируемые процессами, установленными международными соглашениями, учреждающими комиссии, и национальными правовыми актами. Таким же образом может возникнуть проблема координации между международной комиссией и национальными институтами. Для решения этой проблемы может возникнуть необходимость объединить обязательства, базирующиеся на международном законе, с национальным законодательством. Также необходимо разработать соответствующий организационный механизм для решения проблем подземных вод. Необходимо прояснить права и обязанности соседних стран в отношении общих ресурсов подземных вод. Ответ на эти вопросы находится в соглашениях, которые эти страны могут заключить с другими странами бассейна. Если таких соглашений нет, то ответ можно найти в общих принципах закона о международных водных ресурсах.

3.4.2 Необходимость и преимущества международного сотрудничества

Международное сотрудничество по базовой ВРО требуется во многих целях и главным образом для:

- a) базовой ВРО в континентальном и мировом масштабе;
- b) развития и внедрения передовых методов для сбора и обработки данных для компонентов водного цикла и обеспечения информацией о них;
- c) передачи технологий в области базовой ВРО;
- d) организации сотрудничества при проведении ВРО в международных бассейнах;
- e) обеспечения данными приграничных районов стран в тех случаях, когда ВРО проводится раздельно организациями под разной юрисдикцией;
- f) обмена технической и методологической информацией по базовой ВРО.

3.4.3 Значение программ международного сотрудничества для базовой ВРО

Вовлечение страны в программы международного сотрудничества, которые связаны с водными ресурсами, может иметь значение как при оценке существующих программ, так и при разработке планов их совершенствования до удовлетворительного уровня. Поскольку этот проект обращен главным образом к развивающимся странам, он представляет значение только для таких государств.

Составление таблицы 3.2 проиллюстрирует масштабы деятельности по гидрологическому разделу в программах основных международных организаций, имеющих ответственность, касающуюся базовой ВРО. Важнейшие из этих организаций перечислены в приложении II.

Информация из таблицы 3.2 может обеспечить только очень общие и косвенные указания на то, в какой степени для базовой ВРО страны полезны международные программы, в частности техническое сотрудничество и помощь. В некоторых странах основная часть базовой программы ВРО была разработана или поддерживается с помощью внешних финансовых источников, и оценка этих программ ВРО в таких странах не будет полной без осознания этого фактора.

3.5 Общественное участие

Общественное участие в проектировании и внедрении мелиоративных и гидротехнических проектов является хорошо известным подходом, который направлен на устойчивое развитие и использование водных ресурсов. Однако многие программы развития водных ресурсов неполностью вовлекают людей, которые имеют отношение к этим проектам. В этом смысле более широким подходом могло бы быть привлечение акционеров для определения стратегии регулирования и использования водных ресурсов. Этот подход вовлекает тех, кто заинтересован в водных ресурсах и тех, кто будет испытывать на себе воздействие в результате принятых решений и их выполнения (FAO, 1995).

Акционеры включают агентства общественного и частного секторов, профессиональные ассоциации, негосударственные организации, ассоциации водопользователей и другие заинтересованные гражданские общественные организации.

К гражданским общественным организациям относятся те ассоциации "за пределами государственной и корпоративной экономики, которые имеют возможность стать автономными центрами" IFAD (1995). Активное партнерство между водно-ресурсными институтами, неправительственными организациями, частным сектором и другими заинтересованными общественными организациями могло бы содействовать сбору данных и информации, а также обеспечить общественную и политическую поддержку программы ВРО.

3.6 Общественное сознание и проблемы базовой ВРО

Существует настоятельная потребность убедить лиц, принимающих решение, что затраты на постоянно обновляемую и обработанную информацию по водным ресурсам оправдывают возросшие инвестиции. Для достижения этой цели требуется повышение осознания стоимости информации о водных ресурсах.

Рост общественного сознания может потребовать механизма для увеличения участия заинтересованных групп в процессе принятия решений и привлечения ресурсов к деятельности по базовой ВРО. В настоящее время это общепризнано. Исследовательская группа Мирового банка по развитию участия определяет этот механизм как "процесс, посредством которого акционеры влияют и разделяют контроль над разработкой инициативных программ, решений и ресурсов, которые оказывают на них влияние". Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) определяет эту проблему следующим образом: "стратегия, которая сочетает эффективную экономическую политику, справедливый доступ к базовым социальным и экономическим службам и широкое участие населения в процессе принятия решений, направляющего при этом правительственную политику и программы".

Так как многие лица, принимающие решения, обычно полностью не осознают экономическую стоимость воды, маловероятно, что данные и информация по водным ресурсам оцениваются адекватно (Глава 1). Стоимость гидрологических данных могла бы быть выражена в виде затраты-прибыль (таблица 1.1 и WMO/UNESCO, 1991). Однако такие затраты сильно отличаются в зависимости от физических, технологических и социально-экономических

факторов. Разработано несколько методов для оценки стоимости воды, и это можно рассматривать как важный шаг в определении стоимости водно-ресурсной информации, которая является неотъемлемой частью процесса производства водной продукции. В этих важных методах выполняются: расчет стоимости водоснабжения, вычисление приемлемых затрат и рыночной цены. Применение экономических принципов могло бы дать мощный инструмент для того, чтобы показать стоимость оценки водных ресурсов.

Также можно показать стоимость данных о воде путем оценки стоимости неблагоприятных воздействий развития водных ресурсов за счет недостатка необходимых данных для экологически обоснованного водного хозяйства. Вредное социальное и экологическое воздействие, например, ущерб от наводнений, загрязнение воды, добыча воды, засоление и переселение людей может наблюдаться и количественно оцениваться. Негативное влияние интенсивной разработки подземных вод, например, проседание земли, ухудшение качества и возрастание стоимости откачки в результате чрезмерного падения уровня воды может быть также оценено с экономической точки зрения. Однако маловероятно, что строгий экономический анализ стоимости информации будет возможен с учетом всех или большинства обстоятельств (WMO/UNESCO, 1991).

Несмотря на помехи и трудности, которые могут возникнуть при определении стоимости воды и информации для ВРО, следует предпринять попытку показать в количественном выражении эти затраты и потребность в данных и информации по водным ресурсам, а поскольку средства массовой информации часто разделяют общественное мнение, существует необходимость в том, "чтобы сами профессионалы из средств массовой информации убедились в важности ВРО" (WMO/UNESCO, 1991).

Информация, показывающая связь между водообеспеченностью и стандартом жизни, может доводиться до общественности через различные средства массовой информации, и также необходимо показать связь между ВРО, с одной стороны, и охраны окружающей среды и устойчивого регулирования и использования ресурсов, с другой.

Чтобы повысить осознание важности ВРО, необходимо продемонстрировать, что ценность информации "с точки зрения принятия улучшенных решений" превосходит ее стоимость. С существенным улучшением базовых знаний также возможно объединить рациональные и эффективные экологические мероприятия и водно-ресурсное планирование и развитие не только на проектном уровне, но и на уровне национальных планов и государственной политики. Информация, описывающая стоимость ВРО и ее роль при определении детальной стратегии водной политики и экологически обоснованного водного хозяйства, может быть эффективно показана и распространена через:

- a) средства массовой информации, и
- b) публикации, обращенные к широкому читателю, специалистам, структурам власти, неправительственным организациям (НО) и к членам заинтересованных общественных организаций.

Дальнейший прогресс в этом отношении может быть достигнут при сотрудничестве НО с агентствами ВРО с целью мобилизации общественного мнения для того, чтобы убедить лиц, принимающих решения, в важности базовой информации по ВРО и ее значении для устойчивого развития и охраны окружающей среды. Агентства ВРО также нуждаются в тесном сотрудничестве и партнерстве с потребителями информации, постоянно определяя при этом их нужды, информируя их о своей продукции и обеспечивая необходимой продукцией и информацией.

3.7 Установление индекса возможностей

Показатель возможностей организационной структуры государства по содействию базовой ВРО можно получить из информации, собранной в этой главе. Индекс этих возможностей можно получить так, как описано ниже.

На основе информации, собранной лицом, выполняющим оценку, он или она должны заполнить таблицу 3.3, отвечая на поставленные вопросы.

Индекс возможностей можно определить, суммируя количество положительных ответов "Да" и разделив их на общее количество вопросов. Индекс возможностей будет иметь значение от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны в выполнении базовой ВРО.

3.8 Литература

Alaerts G.B. (1991) Training and Education for Capacity Building in the Water Sector. Proceedings of the UNDP Symposium on Strategy for Water Sector Capacity Building, Delft 3-5 June, 1991.

Alaerts G.B., Blair T.I., Savenige H., Blocklands M.W. & P.van Hof Wegen, (1991). Procedures and partners for capacity building in the water sector. Prpceeding of the UNDP Symposium, A Strategy for Water Sector Capacity Building, Delft 35 June, 1991.

FAO, (1995). Water Sector Policy Review and Strategy Formulation. A general framework. FAO-UNDP-Wold Bank. FAO Land and Water Bulletin 3. Rome. 117 pp.

Hoekstra A.Y. (1995). AQUA, A Framework for Intergrated Water Policy Analysis, RIVM Report No. 461502006, Delft.

IHE/UNDP (1991). A strategy for Water Sector Capacity Building. Proc. of the UNDP Symposium, Delft, 3-5 June 1991. IHE Report Series No. 24.

Nemec J., (1976). International Aspects of Hydrology. In Facets of Hydrology, Edited by J.C. Rodda, John Wiley and Sons, London.

UN (1974). National System of Water Administration, Dept. Of Economic and Social Affairs, New York.

UN (1975). Management of International Water Resources: Institutional and Legal Aspects, Natural Resources, Water Series No. 1, New York.

UN (1977). Present and Future Activities of the United Nations System in Water-Resources Development, UN Water conference, Mar del Plata, Argentina, E/CONF. 70/CBP/4. Pergamon Press Ltd., Oxford.

UNCED (1992). United Nations Conference on Environment and Development, Agenda 21. Chapter 18, Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources, Rio de Janeiro, UNCED.

UNEP/Plan Bleu (1995). Identification of a First Set of Regional Indicators for the Development of Environmental Monitoring Indicators and Establishing a Regional Environmental Monitoring Network, METAP. 12 (BP/RAC, August, 1995). 19 pp.

UNESCO (1969). Water Services in the World, Document SC/W5/249, Paris.

The World Bank (1993) Water Resources Management. A Policy Paper. Washington, D.C., The World bank.

WMO (1988) Technical Regulations. Volume III, Hydrology Basic Documents No. 2, WMO No. 49, Geneva.

WMO (1990) Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services . Proc. Tech. Conf., Geneva, 26-30 March 1990. WMO No. 733, Geneva.

WMO (1994a) Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO No. 168, Geneva.

WMO (1994b) The Legal Basis and Role Of Hydrological Services. HWR Tech. Rpt No. 40, WMO-TD No. 602, Geneva.

WMO (1995a) Casebook on Operational Hydrology Networks in RAVI. HWR Tech. Rpt No. 47, WMO-TD No. 623, Geneva.

WMO (1995b) INFOGYDRO Manual. OHP Rpt No. 28. WMO No. 683, Geneva.

WMO/UNESCO (1991) Report on Water Resources Assessment. Progress in the Implementation of the Mar del Plata Action Plan and a Strategy for the 1990s, WMO, UNESCO, Paris-Geneva, 64 pp.

Таблица 3.2
Участие в международной программе ВРО

Международные- организации	Сотрудничающие национальные организации	Участвующие страны	Программа	Главная деятельность	Степень участия (указать деятель- ность)

Таблица 3.3
Индекс возможностей организационной структуры¹

Вопрос	Да	Нет
Проводится ли деятельность по полной базовой ВРО во всех регионах страны?		
Обеспечивает ли существующая организационная структура проведение долгосрочной базовой ВРО?		
Приспособлена ли существующая организационная структура к возможным изменениям в будущем?		
Поддерживает ли существующее законодательство по водным ресурсам организационную структуру?		
Планируется ли объединение в пределах речного бассейна или водоносного горизонта?		
Сведено ли до минимума дублирование усилий и зон охвата в целях действенного обслуживания?		
Существуют ли координационные механизмы между организациями, которые обеспечивают:		
а) эффективное использование ресурсов?		
б) последовательность в стандартах и методах?		
в) обмен данными и информацией?		
Соответствует ли уровень международного сотрудничества современному развитию водных ресурсов в стране ² ?		
Допускает ли современная организационная структура общественное участие в проблемах водных ресурсов?		
Достаточно ли обеспечено функционирование базовой ВРО в финансовом плане?		
Полный индекс ¹		

- 1 Индекс возможностей может быть определен суммой числа ответов "да", поделенной на общее количество ответов. Индекс возможностей будет варьировать в пределах от 0 до 1. Чем ближе его значение к единице, тем выше возможности страны в проведении базовой ВРО.
- 2 Участие по крайней мере в одном, а предпочтительнее в двух совместных проектах рассматривается как достаточное.

4 СБОР, ОБРАБОТКА И ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ

4.1 Основная деятельность для базовой ВРО

Основная деятельность для базовой оценки водных ресурсов заключается в сборе данных, их обработке и распространении. Как правило требуются три вида данных: данные по компонентам водного цикла, данные по проектам использования воды и вспомогательные данные, которые используются для интерполяции сетевых данных к любой точке рассматриваемой территории. Эта деятельность является решающей для базовой оценки водных ресурсов, и ее соответствие необходимым требованиям представляет наиболее важное значение для программы ВРО в стране. Если гидрологические данные не измерены и не собраны в должное время (например, во время экстремальных событий), они будут утеряны навсегда. Их невозможно будет восстановить, и отсутствие наблюдаемых данных никогда нельзя будет устранить. Следовательно, крайне необходимы методики контроля качества сбора данных с требуемым уровнем точности.

В этой главе речь идет главным образом о данных. Однако, как в этой главе, так и в последующих основное внимание периодически уделяется информации. Для целей оценки данные определяются как численные выражения измерений ряда параметров природного или искусственного объекта или явления. Информация определяется как результат обработки различными способами временных и пространственных рядов данных для правильной трактовки характеристик объекта и использования в процессе принятия решений.

4.2 Данные по компонентам водного цикла

4.2.1 Необходимые данные

Для базовой ВРО требуются данные по временным и пространственным изменениям стока, а также физические, химические и биологические характеристики воды, которая присутствует в различных элементах водного цикла (осадки, испарение, влажность воздуха, сток, реки, озера, снег и лед, почвенная влага, подземные воды). В разных странах или даже в различных регионах одной и той же страны могут существовать различные приоритеты в необходимых данных. Эти приоритеты определяются с одной стороны потребностями современных и будущих пользователей, с другой стороны — характеристиками имеющихся водных ресурсов. Однако последние нельзя оценить без информации, полученной в результате базовой ВРО.

4.2.2 Система наблюдений за компонентами водного цикла

Два главных принципа физики — неразрывность массы и неразрывность энергии — применимы и для измерения стока воды и понимания его природы в процессе гидрологического цикла. Основной из этих принципов, уравнение неразрывности массы, фактически является уравнением водного баланса. Например, один вид этого уравнения: $Q=AV$ часто служит в качестве основы для определения интенсивности стока в реках и каналах, где Q — мгновенная интенсивность стока воды через поперечное сечение русла площадью A и средней скоростью V . Традиционно интенсивность стока, также известная как расход воды, не может быть непосредственно измерена даже в небольших потоках. С другой стороны, площадь поперечного сечения может быть получена в результате измерения ее пространственных характеристик, а скорость — при помощи вертушек. Таким образом, в результате использования этого уравнения было найдено решение для определения расходов воды даже в самых крупных реках мира.

Другой пример роли уравнения неразрывности массы можно найти при наблюдении за испарением воды с поверхности озер. В этом примере уравнение принимает вид: $P + I - O - E = \Delta S$, где P — количество осадков, выпавшее на поверхность озера; I — приток поверхностных и подземных вод; O — отток поверхностных и подземных вод; E — объем воды, испарившейся с поверхности озера за определенный период времени; ΔS — изменение объема воды в озере за этот период.

Методики сбора данных по компонентам водного цикла подробно описаны в Руководстве ВМО по гидрологической практике (WMO Guide to Hydrological Practices, 1994a) для поверхностных вод и ЮНЕСКО (UNESCO, 1977; UNESCO, 1996) для подземных вод.

В Руководстве ВМО (WMO, 1994a) рассмотрены самые разнообразные приборы и методы наблюдений за гидрологическими величинами. На практике многие описанные в нем классические методы измерений продолжают использоваться, несмотря на появление современных технологий. Выбор новых методов должен производиться из разнообразных приборов и методов наблюдений, количество которых постоянно растет. Гидрологическим службам свойственна естественная тенденция задерживать внедрение новых технологий из-за дополнительных затрат как на покупку нового оборудования, так и на обучение персонала пользованию новой технологией. Гидрологические службы обычно предпочитают сохранять свою инструментальную базу по возможности однородной, чтобы свести к минимуму трудности при обучении персонала и обслуживании оборудования и сохранить постоянство и стандарты измеряемых данных.

Данные по компонентам водного цикла собираются главным образом через измерительную сеть. Совсем недавно большое значение приобрело получение некоторых из этих данных путем дистанционного зондирования (съемки с самолетов и спутников, WMO 1994b), и использование таких измерений постоянно возрастает.

При полевых гидрологических измерениях обычно используются два типа методов дистанционного зондирования: активные (путем эмиссии искусственного излучения к цели и анализа отраженного излучения) и пассивные (путем анализа естественного излучения объекта).

В активных методах может использоваться высокочастотное электромагнитное излучение (радары) или акустика (ультразвуковые устройства). Приборы могут устанавливаться на земле (радары, ультразвуковые устройства), на самолетах или спутниках (радары). Оптические приборы (лазеры) еще редко используются в гидрологии. Активное дистанционное зондирование обычно выполняется для какой-нибудь площади, но может проводиться и для измерений в точке (ультразвук).

В пассивных методах анализируется электромагнитное излучение (от инфракрасного до фиолетового или реже ультрафиолетового). Самое современное зондирование выполняется многоспектральным сканером, который может находиться на воздушном судне, но чаще на спутнике. Пассивное зондирование всегда выполняется для площади.

Радары в настоящее время используются для измерения интенсивности осадков на данной территории. Другие способы использования дистанционного зондирования в гидрологии пока еще довольно ограничены, но они уже применялись для определения площадей водных объектов и площадей затопления при наводнениях. Кроме того, использование высокочастотного излучения (микроволнового) предоставляет возможности для зондирования почвенной влаги (WMO, 1994b).

Для сбора данных о компонентах водного цикла нужна определенная инфраструктура (станции, оборудование для измерения и передачи информации, ремонтные цеха, тарировочные лаборатории, самолеты, станции приема информации со спутников, а также соответствующий штат наблюдателей, техников и инженеров) и специальная структура для планирования системы сбора данных и ее работы, проверки и первичной обработки данных. Инфраструктура — это элемент, который может быть легко охарактеризован качественно и количественно (относительно исторических данных, данных в реальном времени и данных полевых измерений). Специальную структуру обычно гораздо труднее охарактеризовать, особенно с точки зрения качества.

Собранные данные по элементам водного цикла могут быть разделены на три главные группы: исторические данные, данные в реальном времени и данные специальных измерений. Исторические данные - это данные, собранные

для получения пространственно-временных рядов данных по элементам водного цикла для их характеристики за многолетний период. Данные в реальном времени это данные, которые после их регистрации немедленно передаются в центры сбора, обработки и распространения информации для мониторинга и прогнозирования водных явлений в различных оперативных целях. Конечно, накопленные данные в реальном времени могут использоваться и в качестве исторических данных. Инфраструктура этих двух систем отличается, она гораздо проще для исторических данных, чем для данных в реальном времени. Однако поскольку стоимость передачи информации снижается и ее доступность возрастает, сбор многих исторических данных проводится с использованием сети данных в реальном времени, так как это позволяет осуществлять дополнительный качественный контроль процесса сбора данных. Данные специальных измерений это данные, которые собираются в какой-то момент времени или за непродолжительный период времени в отдельных районах в связи с изучением редких явлений, специальными научными исследованиями или для других целей, например, для установки постоянных станций или для целей интерполяции данных.

4.2.2.1 Исторические данные

Инфраструктура для получения исторических данных обычно состоит из:

- a) пунктов (створов) измерений;
- b) стационарного измерительного оборудования (осадкомеры, речные створы), а также портативного оборудования (речные вертушки и буровые установки);
- c) оперативного персонала пунктов наблюдений (наблюдателей и разъездных групп, выполняющих измерения расходов воды или уровней подземных вод);
- d) эталонного оборудования и поверочных приборов, а также соответствующего персонала;
- e) лабораторий качества воды, гидробиологического анализа и наносов, а также соответствующего персонала;
- f) отметок уровней высоких вод, косвенных данных.

Инфраструктура исторических данных является важным компонентом базовой ВРО. Хотя для сбора исторических данных и возможно использовать методы дистанционного зондирования, эти методы главным образом применяются для сбора данных в реальном масштабе времени и данных специальных исследований и рассматриваются в соответствующих разделах. Тем не менее наблюдается растущая тенденция к использованию этих методов и для сбора исторических данных.

4.2.2.2 Данные в реальном времени

Сбор данных в реальном времени не так важен для базовой ВРО. Однако есть несколько путей их использования для этой оценки через: увеличение плотности данных во времени и пространстве; обеспечение базовой информацией, в частности за счет данных метеорологических и природоохранных спутников, для интерполяции точечных данных по площади, как указано в главе 5; обеспечение ценной информацией по работе сети (например, предупреждение опасных явлений, исключительно высокого или низкого стока, для измерения которого необходимо направить специалистов, доступность измерительных станций и т. д.). Такие данные регистрируются и передаются в центры сбора данных либо немедленно, либо с небольшой задержкой через средства связи (радио, телефон, спутниковая связь).

4.2.2.3 Полевые обследования

В целях оценки полевые обследования производятся для получения физико-географических данных и данных о компонентах водного цикла время от времени или через определенный отрезок времени в дополнение к

сетевым наблюдениям. Примерами полевых измерений, выполняющихся через определенный отрезок времени, являются снегомерные съемки. Примерами обследований, проводящихся время от времени, являются рекогносцировочные маршруты для обследования ресурсов подземных вод путем разведки и специальной программы площадных измерений расходов воды во время засухи. Полевые обследования могут проводиться с помощью наземного или самолетного оборудования. Использование дистанционного зондирования и радионуклидов для полевых исследований снега и влажности почвы существенно возросло в последние годы (WMO, 1994b). Для полевых обследований можно также использовать космические платформы различного вида.

Необходимая инфраструктура для полевых обследований включает оборудование для передвижных измерений (и бурения), транспортные средства и прицепы, ремонтные боксы и технический персонал, станции регистрации спутниковых данных при использовании спутниковой информации.

Специальные обследования могут играть важную роль для оценки водных ресурсов в некоторых регионах (например, в регионах со значительным снежным покровом или в регионах с большой неопределенностью в ресурсах подземных вод). Для интерполяции сетевой информации в оперативных и прогностических целях специальные обследования могут использоваться совместно с данными в реальном времени, а также с историческими данными

4.2.2.4 Специальная структура

Для работы службы сбора данных необходимы разработанные и адаптированные стандартные методы измерений, обработки и хранения данных, а также персонал соответствующей квалификации и опыта. Такая служба должна иметь действующую инфраструктуру и возможности хранения и обработки собранных данных для передачи их потребителям в требуемом виде. Это должно включать и возможность получения информации из пунктов измерений, а для неизученных пунктов через региональные информационные источники.

Методы сбора данных о компонентах водного цикла описаны в основных руководствах и пособиях специализированных организаций системы ООН (см. литературу к главе 3), поэтому эти методы в этом руководстве не рассматриваются.

Персонал специальной структуры организаций, занимающихся сбором данных, состоит из штата, необходимого для планирования и наблюдения за деятельностью инфраструктуры, адаптации или разработки методов измерений, качественного контроля и разработки методик хранения, обработки и использования данных. Требования к персоналу специальной структуры зависят от размера инфраструктуры и вида организации. Поскольку хранение и обработка данных могут быть в значительной степени компьютеризированы, а контроль качества при помощи компьютеров может выполняться гораздо эффективней, следует ожидать, что требования к персоналу будут меняться вместе с возрастанием степени автоматизации этих процессов. При введении автоматизации следует принимать во внимание наличие опытного персонала для работы на компьютере, программирования и интерпретации. Таким же образом введение новой технологии требует персонала с различным уровнем и видами технических навыков.

4.2.3 Элементы оценки и уровни деятельности

В таблице 4 показан набор элементов оценки, которые могут использоваться при рассмотрении деятельности, связанной со сбором данных. Лицо, выполняющее оценку, должно, насколько это возможно, заполнить эту таблицу, внося значения уровней активности. В случае отсутствия специфических данных об уровнях активности лицо, выполняющее оценку, должно сделать субъективный анализ ситуации с точки зрения ее соответствия или несоответствия требованиям и привести соответствующие комментарии к этой таблице. Могут существовать некоторые элементы, для которых бессмысленно или невозможно проводить оценку на исследуемой площади. Кроме того элементы, не перечисленные в таблице 4.1, могут представлять локальное значение, и в этом случае лицо, выполняющее оценку, должно внести их в таблицу и учесть их при оценке.

4.2.4 Соответствующие справочные уровни

Соответствующие справочные уровни могут охватывать как инфраструктуру, так и специальную структуру. Следует иметь в виду, что само по себе существование станций без соответствующего контроля качества, персонала, оборудования, ремонтных и обслуживающих служб, а также структур по обработке и распространению данных является недостаточным для получения данных по базовой ВРО. Более того, при оценке помимо количества станций необходимо учитывать программу наблюдений, качество данных и продолжительность наблюдений.

Справочные уровни для базовых данных по водным ресурсам (кадастров) на практике можно получить путем сравнения условий, где подобные кадастры были удовлетворительно составлены, с условиями, при которых они были составлены неудовлетворительно. Однако трудно дать определение удовлетворительной базовой ВРО. Для оценки предполагается, что в качестве удовлетворительного базового кадастра водных ресурсов можно рассматривать кадастр, имеющийся в странах (регионах), где планирование развития не было задержано в результате отсутствия или грубых неточностей таких данных (см. главу 8). Справочные уровни для других данных, имеющих отношение к использованию воды в рамках специфических разработок (проект, строительство, эксплуатация), трудно установить, так как они зависят от социально-экономических условий. В целом можно установить, что данные по водным ресурсам для фактического использования воды являются достаточными, когда стоимость дальнейшего сбора данных или повышение их точности не превышает в результате экономическую выгоду.

Однако если повышение точности данных может повлиять на человеческую жизнь, могут применяться другие критерии. Соответствующие критерии водно-ресурсных данных для реальных, индивидуально разрабатываемых проектов находятся вне сферы этого руководства, поскольку на практике они не применяются в масштабе региона или страны.

Справочные уровни для базовой ВРО, которые приводятся в приложении V, частично основаны на рекомендациях ВМО (WMO, 1994а), а их предварительная проверка выполнена для некоторых стран, где базовая ВРО соответствует необходимым требованиям.

4.3 Данные по водно-ресурсным проектам и использованию водных ресурсов

4.3.1 Требования

В дополнение к измерению различных компонентов естественного водного цикла на освоенных территориях для базовой ВРО требуются данные об их изменениях в результате хозяйственной деятельности. Эти данные могут использоваться для оценки влияния водно-ресурсных проектов и восстановления природных гидрологических условий, необходимых для базовой ВРО. В частности, данные о таких изменениях требуются для:

- a) восстановления естественного режима компонентов водного баланса, с тем, чтобы иметь возможность устранить нестационарность во временных и пространственных рядах данных и установить взаимосвязи между параметрами временных рядов наблюдений и физико-географическими характеристиками;
- b) оценки через физические и/или статистические модели будущих изменений в вариациях количественных и качественных характеристик водных ресурсов в результате их освоения.

4.3.2 Использование водных ресурсов

Использование водных ресурсов и соответствующие водные проекты прямо или косвенно воздействуют на все компоненты водного цикла.

Данные по использованию водных ресурсов и водным проектам могут быть собраны как организациями, занимающимися сбором данных по естественному режиму компонентов водного цикла, так и водопользователями.

В некоторых странах предпочитают комбинированную систему, при которой обе группы организаций привлечены к сбору данных, так как водопользователи иногда могут выдавать необъективные данные. Таким образом, рекомендуется обеспечить независимую систему проверки пригодности имеющихся данных.

Наблюдения, необходимые для учета основных водопотребителей, обычно группируются по видам использования воды. Как правило, служба, ответственная за распределение водных ресурсов, проводит измерения водопотребления и определяет его отношение к разрешенному водозабору. Эти данные затем направляются в региональные подразделения, где они проверяются также, как данные по поверхностным и подземным водам. Кроме графиков фактического водопотребления обычно включают и данные по крупным переброскам воды, водохранилищам, сбросам сточных вод, ирригационным каналам, а также по освоению земель и проектам, осуществляемым на водосборах (UNESCO, 1990).

Собранные в компьютерных файлах данные хранятся в наиболее общем виде, чтобы любой потребитель мог воспользоваться ими для своих конкретных нужд. Таким, например, в компьютерном виде могут храниться ежесуточные данные о водопотреблении, а в некоторых случаях данные ежечасных и даже мгновенных измерений водопотребления. Эти данные в осредненном виде и их статистические характеристики публикуются в каталогах водопотребления и ежегодных сводных отчетах водопотребителей.

Данные по водопотреблению, однажды собранные, проверенные и занесенные в компьютер в специальном систематизированном виде, могут храниться в базах данных совместимых с базами данных, используемыми для поверхностных и подземных водных ресурсов. Такие базы данных отличаются по конфигурации в зависимости от нужд потребителей. Служба, отвечающая за водные ресурсы, должна определить необходимый для нее уровень детализации. При хранении данных в общих (комплексных) базах данных предусматриваются все возможности и соответственно можно детально исследовать характер водопотребления. Недостатками таких баз данных являются существенные финансовые затраты. Ограниченные базы данных требуют меньших затрат, но не могут обеспечить потребителей детальной информацией, достаточной для глубокого анализа местных условий. Только потенциальный потребитель данных может определить объем информации, необходимый для изучения взаимосвязи между водными ресурсами бассейна и потребностями в воде. Персоналу, ответственному за получение и хранение данных о водопотреблении, следует разработать комплексную, но экономически обоснованную систему.

Вопросы качества воды в данных по водопотреблению касаются данных, которые определяют естественное, фоновое состояние качества воды и устанавливают причинно-следственную связь в бассейне между потребителями и влиянием этих потребителей на качество воды.

4.3.3 Соответствие данных по водопотреблению и водным проектам

Проекты, связанные с водопотреблением, широко варьируют по своим размерам: от простейших колодцев и скважин, которые используют очень незначительный объем ресурсов подземных вод, до скважин и водозаборов большой производительности, которые могут совершенно изменить гидрологический режим крупных рек рассматриваемой страны.

В большинстве случаев невозможно получить информацию по всем существующим водным проектам, и требуется система краткосрочных наблюдений. Простейшее эмпирическое правило для оценки соответствия требованиям системы мониторинга водных проектов заключается в необходимости мониторинга всех крупномасштабных проектов данной категории и периодических наблюдений на средних и мелких объектах. Следует определить крупные объекты с точки зрения их влияния на гидрологический режим. Водные проекты могут влиять на следующие характеристики гидрологического режима: речной сток, накопление, водооткачку, водозабор и возвратные воды. Предлагается считать крупными проектами те, которые приводят к изменению гидрологической характеристики по крайней

мере в одно стандартное отклонение по сравнению со средней величиной этой характеристики для проектов этой группы. На этой основе были разработаны элементы оценки, приведенные в таблице 4.2. Эта таблица должна (насколько возможно) быть заполнена лицом, выполняющим оценку.

4.4 Физико-географические данные

4.4.1 Необходимые данные

Для цели этого руководства физико-географические данные определяются как данные, которые косвенно связаны с водными ресурсами и должны использоваться вместе с гидрологическими и гидрометеорологическими данными для оценки водно-ресурсных характеристик.

Физико-географические данные требуются для нескольких задач базовой ВРО, в частности, для:

- а) объяснения причин пространственной и временной изменчивости элементов гидрологического цикла и интерполяции измеренных данных о компонентах гидрологического цикла по неизученной территории;
- б) для прогнозирования временных и пространственных изменений водно-ресурсных характеристик в результате водопотребления, а также изменений в состоянии речных бассейнов (включая влияние возможных изменений климата);
- в) для оценки стоимости разработки водных ресурсов для определенных потребителей.

К физико-географическим данным для задач базовой ВРО относятся главным образом данные по топографии, геологии (включая геоморфологию), почвам, землепользованию и растительному покрову. Однако необходимая степень детализации (масштаб) данных отличается в зависимости от поставленной цели. Все вышеупомянутые данные можно считать неизменными во времени, за исключением данных по землепользованию и растительности, чья временная изменчивость существенно влияет на соответствующие элементы гидрологического цикла. Кроме того для прогнозирования временных изменений водно-ресурсных характеристик необходимы данные по водопотреблению (современному и планируемому), как было отмечено выше в разделе 4.3.

4.4.2 Системы данных

Системы данных, необходимые для задач базовой ВРО, несколько отличаются для каждого типа физико-географических характеристик в отношении качества характеристики и ее использования в базовой ВРО (см. также главу 5).

4.4.2.1 Топографические данные

Эти данные необходимы как входной параметр почти всех водно-балансовых моделей и используются для оценки затрат на использование водных ресурсов, так как топография является фактором, объясняющим изменчивость элементов гидрологического цикла. В начальной стадии требуемый масштаб находится в диапазоне между 1:250 000 и 1:1 000 000. Более крупный масштаб (например, 1:100 000) требуется для исследований относительно небольших рек (с площадью водосбора менее 1000 кв.км.) и обычно не должны рассматриваться для оценки в масштабе страны. Однако масштаб топографических карт, требуемый для оценки стоимости разработки специфических водных ресурсов, находится в диапазоне 1:25 000 — 1:50 000. Эти карты могут представлять значение также для гидрологических исследований, особенно при изучении зон затопления на урбанизированных территориях.

Очень важным элементом топографических карт для ВРО является речная сеть. В настоящее время топографические карты строятся с помощью данных аэрофотосъемки и данных фактической наземной съемки. На территориях, покрытых густым лесом, обычно трудно определить речную сеть на основе данных аэрофотосъемок и

крупномасштабных карт, поэтому необходимо использовать наземную съемку и другие методы для определения детальной русловой сети.

4.4.2.2 Геологические и геоморфологические данные

Геоморфологические условия и геологические образования, которые формируют основной рельеф, являются одним из главных факторов, определяющих коэффициенты стока и инфильтрации, а также доступность и качество подземных вод. Следовательно, геоморфологические и геологические данные очень важны как для косвенной оценки характеристик поверхностных и подземных вод, так и для разработки различного вида моделей для оценки характеристик поверхностных и подземных вод.

Требуются следующие основные геоморфологические и геологические данные: геоморфология русловой сети, включая данные о поперечных сечениях, меандрах, разветвляющихся руслах и т. п., литологостратиграфические характеристики и распределение первичных и вторичных скальных образований, тектоника региона, гидрогеологические характеристики (пористость, полевая влагемкость, проницаемость) водонасыщенных слоев, геохимия фактических и потенциальных водоносных слоев и присутствие различных фракций (включая скальные).

4.4.2.3 Почвенные данные

На большей части территории существует взаимосвязь между характеристиками почвы и климатом (главным образом с характеристиками осадков), стоком, инфильтрацией и другими гидрометеорологическими элементами. Следовательно почвенные данные исключительно важны в качестве входных параметров гидрологических моделей различного вида. Тип почвы также представляет особую важность в связи с вопросами качества воды и характеристиками седиментации и эрозии. Поэтому почвенные данные, соответствующие целям ВРО, включают информацию по типу почвы, толщине ее слоев, химическому и минералогическому составу и распределению ее фракций по слоям, характеристикам инфильтрации и проницаемости, пористости, водоудерживающей способности (полевой влагемкости) и эрозионным характеристикам. В большинстве случаев не обязательно иметь все эти данные и проводить специальное обследование почв (обычно посредством дистанционного зондирования и наземных измерений), поскольку большинство таких данных, представляющих значение для изучения и разработки водных ресурсов, можно получить в сельскохозяйственных и лесотехнических организациях.

За исключением небольших стран необходимый масштаб почвенных карт находится в пределах от 1:250 000 до 1:1 000 000. Более крупный масштаб представляет трудности в обработке и неэкономичен, а более мелкий масштаб не будет содержать необходимых подробностей.

4.4.2.4 Данные по землепользованию и подстилающей поверхности

Характеристики землепользования и подстилающей поверхности во многих случаях отражают гидрометеорологические условия территории. Как правило, данные по землепользованию и подстилающей поверхности мало изменяются во времени. Однако в некоторых случаях эти изменения могут происходить очень быстро, например в результате лесных пожаров или активной вырубки лесов. Изменения гидрологического режима вследствие таких быстрых изменений подстилающей поверхности и землепользования могут привести к драматическим последствиям. Поэтому для определения входных параметров гидрологических моделей, а также для выявления быстрых изменений (нестационарности) в гидрологическом режиме важно периодически обновлять карты землепользования и подстилающей поверхности, включающие также площадь/уровень урбанизации.

Наиболее удобные карты подстилающей поверхности и землепользования для базовой ВРО имеют масштаб 1:250 000, а для очень больших территорий — 1:1 000 000. Такие карты обычно строятся на базе данных

дистанционного зондирования и наземной съемки. Эти карты должны периодически обновляться, причем наиболее часто в районах, подверженных интенсивным изменениям. Это может быть получено в результате, например, автоматизированной или ручной интерпретации снимков со спутников "Landsat" (WMO, 1994b).

4.4.3 Адекватность физико-географических данных

Соответствие топографических, геологических (геоморфологических) и почвенных данных требованиям ВРО можно легко оценить долей земной поверхности в стране, обеспеченной картами нужного вида. Для почвенных карт особенно важной является часть территории страны, для которой могут быть оценены гидравлические характеристики почв. В случае данных по землепользованию и подстилающей поверхности, их соответствие требованиям зависит от интервала времени между обновлением имеющихся карт.

В таблице 4.3 приведен ряд элементов оценки, которые используются в отношении физико-географических данных. Лицо, выполняющее оценку, должно заполнить эту таблицу как можно полнее.

4.5 Хранение, первичная обработка и распространение данных

4.5.1 Требования

Данные по элементам гидрологического цикла и дополнительные данные обычно хранятся, первично обрабатываются и передаются другим потребителям через службы, которые занимаются их сбором. Очевидно, что пригодное хранение и сохранение этих данных, а также первичная обработка и распространение имеют большое значение для ВРО. Географические информационные системы (ГИС) представляют технологию, которая помогает при обновлении данных и создании доступных систем их хранения.

4.5.2 Хранение данных

Полные описания рекомендуемых способов хранения и первичной обработки данных о компонентах водного цикла представлены в UNESCO/WMO (1977), WMO (19988), UNESCO/WMO/UNEP (1992), WMO (1994a).

Данные о компонентах водного цикла можно хранить в первоначальном табличном виде (книжек наблюдений, записей самописцев и др.), на микрофильмах, или в компьютерном виде (CCF). Соответствие системы хранения может оцениваться посредством двух базовых характеристик: вероятностью полного сохранения всех оригинальных данных и временем, требуемым для помещения в систему специфических данных. Время, необходимое для занесения данных в формате CCF, обычно занимает от нескольких секунд при прямой связи с источником данных до нескольких часов, когда такой связи нет и используются обычные коммуникационные системы. Данные в форматах CCF также подвержены старению, поэтому должны приниматься соответствующие меры консервации.

Данные по водно-ресурсным проектам собираются и обычно хранятся таким же образом, как и данные о компонентах водного цикла. Однако такие данные, как правило, хранятся у потребителей, поэтому часто существуют трудности с их получением. Данные по водно-ресурсным проектам рекомендуется хранить таким образом, чтобы их можно было увязать с данными о компонентах водного цикла и таким образом облегчить восстановление естественного гидрологического режима.

Условные топографические, геологические и почвенные данные имеют относительно небольшой объем и могут храниться в оригинальном виде или на микрофильмах. В некоторых случаях хранение данных, а также запись специфических данных могут представлять значительные трудности. Дополнительные трудности встречаются в системе хранения при проверке последовательности данных или при попытке их слияния с данными различного назначения. Поскольку все больше геологических, топографических и почвенных данных, а также данных по

землепользованию и подстилающей поверхности собираются с помощью автоматизированных систем, в частности путем дистанционного зондирования, удобно и эффективно преобразовывать и хранить эти данные в формате CCF (в ГИС).

4.5.3 Первичная обработка

Процесс первичной обработки состоит из двух базовых операций: первая — составление каталогов и банков данных; вторая — подготовка данных, ориентированных на потребителя. Обе операции подробно рассмотрены в WMO (1994а), а вопросы качества — в UNESCO/WMO/UNEP (1992).

4.5.3.1 Составление каталогов данных

Чтобы иметь возможность оценить объем имеющихся данных и быстро восстановить их, необходимо подготовить эффективный перечень всех рассматриваемых данных. Хотя существуют некоторые основные различия между временными рядами данных, большинство из которых представляют данные по компонентам водного цикла, и пространственными рядами данных, большинство из которых представляют физико-географические характеристики, оба вида данных можно внести в каталог при помощи системы установления каждой данной величины в общей системе "координат". В качестве таких координат могут быть условно выбраны шесть "размерностей": предмет (вид данных), объект (к которому эти данные относятся), время, территория, качество и источник данных. Система составления каталогов, которая дает возможность размещать данные только по некоторым из вышеперечисленных координат, является неэффективной.

4.5.3.2 Условные архивы данных

Каталогизированные данные о компонентах водного цикла или физико-географические данные, доступные через все шесть координат или, по крайней мере, через предмет–объект–пространство–время для всех потребителей представляют из себя условный банк данных. В случае организации с горизонтальной или комплексной структурой по крайней мере одному из учреждений, участвующей в сборе этих типов данных, следует иметь все каталоги, имеющие отношение к этому виду данных в качестве основы для соответствующего условного банка таких данных.

4.5.3.3 Компьютерные банки данных

Компьютеризация данных по компонентам водного цикла и дополнительных данных делает работу агентств, занимающихся сбором данных или пользующихся такими данными, гораздо более эффективной. Компьютерный банк дополнительных данных обеспечивает помимо возрастающей эффективности возможность применения многих типов моделей для интерполяции данных по компонентам водного цикла (WMO/FAO, 1985).

Начальный, простой и наиболее важный шаг в компьютеризации банка данных по компонентам водного цикла или дополнительных данных заключается в компьютеризации каталога данных. Это дает возможность поиска данных по любой одной из шести "размерностей", описанных в 4.5.3.1. Затем данные по мере необходимости переводятся в формат CCF (например, в ГИС).

Проверка ошибок ввода данных является очень важным элементом компьютерного банка и должна иметь всеобщий приоритет. Разумеется, некоторые проверки могут выполняться и для условных банков данных, однако это требует больших людских ресурсов. В случае физико-географических данных проверка может выполняться при помощи наложения (например, посредством ГИС) карт связанных данных (например, почвенных, геологических и топографических карт).

4.5.3.4 Данные, ориентированные на потребителя

Получение таких данных связано с отбором подходящих данных из исходных записей и элементарной обработкой для соответствующего представления их пользователям. Это очень важный шаг в деятельности по базовой ВРО, поскольку без этого часть собранных данных может оказаться бесполезной или ввести в заблуждение (WMO, 1994a; UNESCO/WMO/UNEP, 1992).

4.5.4 Публикации

Данные о компонентах водного цикла обычно публикуются в ежемесячных бюллетенях, ежегодниках и в виде осредненных многолетних характеристик, включающих таблицы и карты. Регулярные публикации, как правило, содержат первично обработанные данные (раздел 4.5.3), и их формат соответствует руководящим документам, которые подробно рассмотрены в WMO (1994a), UNESCO/WHO (1977) и UNESCO/WHO/UNEP (1992). Для хранения, представления и распространения данных постоянно возрастает использование формата CCF на CD-ROM. Для удовлетворения требований специфических пользователей могут публиковаться различные бюллетени и отчеты, которые могут дополняться регулярными изданиями.

Физико-географические данные обычно публикуются в виде карт, реже в табличном виде (например, таблицы площадей различного типа землепользования, типов почвы, почвенных характеристик и др.). В последнее время были опубликованы данные интерпретаций аэрофотосъемок и спутниковых снимков, представляющие интерес для базовой ВРО (включая оцифрованные карты или географические информационные системы). Почвенные и гидрогеологические карты обычно публикуются в рамках отчетов по изучению компонентов, связанных с этой информацией. Такие исследования представляют особую важность при использовании почвенных и гидрогеологических карт.

4.5.5 Адекватность хранения, первичной обработки и распространения данных

В таблице 4.4 представлены ряды данных, которые следует использовать при оценке соответствия хранения, первичной обработки и публикации данных. Они основаны на соображениях, рассмотренных ниже.

Соотношение между суммарным числом сохраненных и собранных данных, исключая утраченные и забракованные данные, является общим показателем эффективности наблюдений. Другой показатель эффективности сбора данных — соотношение между утраченными (пропуски в записях) и забракованными данными (вследствие ошибок и т. д.) и общим числом собранных данных.

Важной характеристикой надежности системы хранения данных является соотношение между числом продублированных данных (маловероятно, что данные, хранящиеся в двух различных местах, пострадают от одного катастрофического случая) и общим числом хранящихся данных.

Тип хранения (первоисточники, микрофильмы, CCF) и время, необходимое на преобразование специфических данных в эти форматы, также являются важными показателями эффективности такой обработки.

Имеющиеся повторяющиеся спутниковые снимки одного объекта (фотографии или выполненные в формате CCF) становятся важным входным параметром базовой ВРО.

Наличие и степень каталогизации, включая все "координаты", является важным критерием доступности этих данных. Это представляет важность как для данных по компонентам водного цикла, так и для дополнительных данных, и является первым необходимым этапом при создании базы данных.

В предложенных показателях для оценки соответствия банков данных требованиям используются следующие соображения:

- a) если у страны нет финансовых средств на компьютеризацию банков данных или когда она не требуется, условные банки данных имеют большое значение для однородных данных по стоку; показателями, которые могут охарактеризовать такие банки данных, являются процент включенных данных и время между обращением с запросом данных и их фактическим получением;
- b) если введены в действие компьютеризированные банки данных, эти показатели должны быть связаны не с количеством накопленных данных и/или имеющимися программами или даже с временем между запросом данных и их фактическим получением, а скорее с обучением персонала к работе в компьютерных банках данных и возможностями компьютера (оперативной памятью), а также соответствующих периферийных устройств.

Уровень подготовки собранных данных для представления потребителю также указывает на эффективность системы сбора данных, так как погрешности в суточных данных по стоку, которые представляют из себя часть этой подготовки, очень важны для базовой ВРО, и поскольку такие погрешности трудно определить, для них предлагается показатель — соотношение между диапазоном уровней воды, для которых выполнялись измерения расходов воды, к общему зарегистрированному диапазону изменения уровней. Другим важным компонентом этого показателя является количество измерений расходов воды в течение года, так как нестабильность речного русла, ледовые явления и зарастание русел влияют на определение суточных стоковых данных. Подобный элемент оценки предлагается и для качества воды.

Публикация минимально необходимого объема данных по компонентам водного цикла позволяет информировать большое количество потребителей об имеющихся данных, а регулярные издания дают еще больше полезной информации. Лицо, выполняющее оценку, должно, насколько возможно, заполнить таблицу 4.4.

4.6 Методы ВРО

4.6.1 Условные методы

Много различных методологий может быть использовано для анализа потенциальных водных ресурсов бассейна (UNESCO, 1990; UNESCO, 1996). Большое количество гидрологических справочников и статей, описывающих существующее и предполагаемое водопотребление, может быть использовано с измеренными и обработанными данными для определения уровня и видов водопользования, которые могут быть рационально задействованы, учитывая имеющиеся водные ресурсы.

Данные измерений расходов воды могут использоваться для определения максимального и минимального, а также среднего стока и при помощи кривых продолжительности оценки вероятности их превышения той или иной величины. Указанные данные могут применяться для того, чтобы оценить способность реки удовлетворить современное и ожидаемое водопотребление без дополнительного создания водохранилищ. В исследованиях такого типа могут анализироваться данные о стоке за период продолжительностью до 20-ти лет или же менее одного года, а обоснованность полученных результатов обычно зависит от продолжительности рассматриваемого периода времени. Более продолжительный исследуемый период времени дает более надежную оценку (с меньшим риском) для потенциального водопользователя. Подобным же образом для определения относительных величин подземных водных ресурсов, способных к быстрому восстановлению, можно оценить потенциальные запасы подземных вод естественных водоносных горизонтов при помощи данных измерений уровней грунтовых вод и тестирования водоносных горизонтов путем откачек.

4.6.2 Водохозяйственные балансы

Хозяйственная деятельность выше по течению реки (водозаборы, дамбы и т. д.) может нарушить естественный режим речного стока до такой степени, когда традиционные подходы уже не применимы, и требуется

использовать более сложные водохозяйственные балансы. Основное уравнение, которое используется для составления водохозяйственных балансов для бассейна или суб-бассейна, представляет из себя модификацию уравнения водного баланса:

$$\text{ПРИТОК} + \text{ОБЪЕМ ВОДЫ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА} - \text{ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ} - \text{ОТТОК} \\ = \text{ОБЪЕМ ВОДЫ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА}$$

Каждая часть этого уравнения водного баланса может подразделяться на необходимое количество компонентов и субкомпонентов. Каждый из этих компонентов может изучаться более или менее детально в зависимости от его влияния на водные ресурсы, от наличия данных, а также от назначения выполняющегося водно-балансового исследования. Если известны величины притока, оттока, запасов воды в начальный период времени и водопотребления, то они могут алгебраически суммироваться для определения запасов воды на окончание периода времени.

Исторически для составления водохозяйственных балансов использовался такой период времени, как гидрологический или календарный год. В настоящее время в связи с появлением компьютеров при их помощи составляются ежемесячные, еженедельные, а иногда и суточные балансы. Когда используется сезонный или более короткий период времени, уравнения водного баланса становятся более сложными. Для сезонных изменений уже необходимо включать такие компоненты, как аккумулярование воды берегами и дном реки, русловое регулирование. Выбранный период времени зависит от имеющихся данных.

ПРИТОК может включать естественный или измеренный приток за выбранный период времени. Измеренные данные по стоку, количеству осадков и водопотреблению могут использоваться для того, чтобы привести месячные данные по стоку к выбранному периоду времени. Таким же образом оценки по водозаборам, дополнительному притоку подземных вод и стоку возвратных вод от потребителей выше по течению могут использоваться для оценки общего месячного притока в исследуемых створах.

ОБЪЕМ ВОДЫ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА включает объем воды на начало каждого периода времени, например на первый день каждого месяца при составлении баланса на месяц, а ОБЪЕМ ВОДЫ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА — это запас воды на конец того же самого периода. Объем воды на конец первого периода затем становится начальным для последующего периода.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ может включать как существующих, так и предполагаемых потребителей, и будет учитывать величины полного водопотребления. Дополнительное испарение с поверхности водохранилищ в большинстве исследований трактуется как безвозвратное водопотребление. В самые последние годы общей практикой стало устранение влияния водопотребления и регулирования стока из измеренных данных по стоку для того, чтобы стоковые данные характеризовали естественное состояние реки. Затем из оценок естественного стока вычитается влияние современной хозяйственной деятельности, чтобы показать ее воздействие на речной сток. Лица, планирующие водохозяйственные мероприятия, могут затем вычесть из оценок на современный уровень, влияние планируемых в перспективе мероприятий, чтобы определить, как специфические объекты (такие как, предполагаемые водохранилища или водозаборы) удовлетворяют потребностям данного региона. Существует два основных преимущества такого подхода. Во-первых, плановики могут захотеть определить влияние сокращения или видоизменения некоторых водопотребителей, и такой подход дает им возможность сделать это. Во-вторых, оценки естественного стока более желательны для использования при регрессионном анализе, который необходим для восполнения пропусков в измерениях, так как величины естественного стока не зависят от постепенно нарастающего влияния хозяйственной деятельности.

ОТТОК представляет собой сток ниже водохранилища или водозабора. В него будут включены: сток из водохранилища, русловой сток (минус любое водопотребление, которое уже учтено в части уравнения, посвященной

водопользованию), водозаборы вокруг станций измерения расходов воды, сбросные воды, а также существенные выходы подземных вод, не учитываемые на станции измерений расхода воды.

Водохозяйственные балансы, использующие расчеты подобного типа, в последние два десятилетия подвергаются многочисленным усовершенствованиям. Почти все такие исследования в настоящее время выполняются с помощью компьютеров, и в большинстве из них используются продолжительные исторические данные, чтобы гарантировать учет нескольких засушливых периодов с переменными характеристиками.

4.6.3 Компьютерные модели

Компьютерные модели предназначены для быстрого рассмотрения влияния многочисленных водохранилищ и водозаборов, что помогает принять решения по заполнению водохранилищ на основе анализа их объемов. Эти подходы нельзя классифицировать как имитационное моделирование, поскольку они только используют компьютер для расчетов того же самого водного баланса, который исторически используется при исследованиях водохозяйственных балансов.

Компьютер позволил на практике моделировать бассейновые характеристики в результате создания моделей бассейна и использовать эту модель для определения реакции бассейна на возможные изменения в его режиме. Имитационные методы моделирования представляют логические пригодные инструменты для оценки водных ресурсов в отличие от оптимизационного моделирования, которое более приемлемо для управленческих вопросов. Этот подход может быть очень эффективным инструментом при сложных водохозяйственных ситуациях, когда отсутствуют продолжительные исторические данные для установления возможных изменений в системе. Он может применяться для решения следующих проблем:

- a) оперативного планирования по существующим водным проектам;
- b) оценки эффективности водопользования в водохозяйственном комплексе;
- c) установления базовых положений для распределения воды в период ее нехватки;
- d) определения технических параметров для планируемых проектов;
- e) выбора рациональных планов будущего развития бассейна или региона.

При разработке имитационных моделей особую важность приобретает сохранение достаточной точности входных и выходных данных. Созданная модель для воспроизведения условий в бассейне будет относиться либо к воднобалансовой модели, либо к моделям, основанных на физико-математических уравнениях, таких, как частные дифференциальные уравнения или их аналоги. Второй вид моделей далее может быть подразделен на три типа: аналитические, аналоговые или численные.

Модели, использованные для имитационного моделирования, могут применяться либо для моделирования состояний при определенных обстоятельствах, либо для оптимизации работы системы в оперативных целях. Имитационные модели могут также использоваться для выбора вероятного решения при наличии ряда альтернатив. Оптимизационные модели также применяются для выявления самых эффективных решений и разработки оптимальной стратегии водопользования.

Эти методологии позволяют моделировать как характер изменения водных ресурсов за предыдущий долгосрочный период, так и характер их изменений в настоящее время. Этот перечень был бы неполным без описания ряда методов, разработанных в настоящее время, которые позволяют выполнять оценки на перспективу. Самые последние достижения в области получения спутниковых снимков всех регионов Земли на непрерывной основе

открывают некоторые новые пути для получения гидрологических данных, и они в настоящее время активно исследуются во многих странах. Снимки со спутников, как было отмечено, уже использовались для выполнения предварительной оценки водных ресурсов в Северной Африке, и, поскольку качество этих снимков и возможностей "модельеров" возрастают, эти исследования, несомненно, будут выполняться с более высоким уровнем точности. Таким же образом материалы аэрофотосъемок уже используются для получения дополнительных гидрометрических и гидрографических данных в некоторых странах мира.

Некоторое внимание следует уделить оперативным требованиям при анализе возможностей водно-ресурсной оценки. Возможности оперативно реагировать на быстро меняющиеся гидрологические условия значительно возросли за последние годы в результате разработки систем получения данных в реальном масштабе времени. Это комплексные системы, посредством которых собираются гидрологические данные обычно при помощи автоматизированных устройств и быстро передаются в центр сбора данных по телефонным линиям или радиотелеметрии. Системы реального времени позволяют операторам центра сбора данных быстро изучить их и отреагировать на такие явления, как интенсивные осадки, подъем уровня воды и изменение в запасах и качестве воды.

4.7 Стандартизация и контроль качества

4.7.1 Стандартизация

Стандартизация полевых гидрологических измерений и методов наблюдений (WMO, 1988; WMO, 1994a) была предпринята главным образом в результате усилий специализированных агентств системы ООН и Международной организации стандартизации (ISO). Эти стандарты также применимы для других измерений, имеющих отношение к водным проектам, например, при проектировании систем ливневого дренажа и коммуникационных линий. Стандартизация отбора проб на качество воды и их анализа также регулируется (например, WMO Manual on Water Quality Monitoring, WMO Technical Regulations, Volume III — Hydrology).

С другой стороны, стандартизация общего процесса водно-ресурсной оценки еще не достигнута ни в масштабе бассейна, ни в масштабе региона. В некоторых развитых странах был разработан и внедрен более или менее стандартизированный подход, подобный методам, описанным в разделах 4.6.1—4.6.3. Для глобальных и региональных (бассейновых) оценок участвующие государства согласовали объединенную методику, которая дает возможность достижения однородных подходов (например, при исследованиях бассейнов Рейна и Дуная). Стандартизации методологии иногда препятствуют различия интересов между, например, водопользователями выше и ниже по течению. В настоящее время предпринимаются международные усилия для обеспечения единообразия оценок, выполняемых в различных странах, расположенных на территории одного и того же речного бассейна

4.7.2 Контроль качества

Контроль качества должен гарантировать соответствие данных наивысшим возможным стандартам до их передачи пользователям. Это подразумевает установление и соответствие стандартов при проведении инспекций станций, проверке данных, выявлении ошибок и исправлении.

Результаты контроля качества наблюдаемых данных для ряда параметров водного цикла были представлены и просуммированы в Руководстве ВМО (WMO, 1994a, Chapter 22) и в WMO Technical Regulations. Они даны главным образом в форме оценки неопределенностей и выявления ошибок измерений. Требуемый уровень точности, например, допускаемых неопределенностей для ряда параметров, приводится в таблице 8.2. Если фактическая неопределенность измеренных значений менее, чем допускаемая величина, данные считаются удовлетворительными. Аналитические возможности лабораторий контроля качества проверяются в рамках межкалибровочных программ, по которым эталонные лаборатории оценивают результаты анализов как основной элемент контроля качества. Во

многих развитых странах аккредитация лабораторий обязательна и является обязательным условием и производится с участием национальных или региональных служб.

В то же время в большинстве стран оценка водных ресурсов сама по себе не является предметом любого вида поверки. Некоторые национальные организации (например, гидрологические службы) имеют и следуют своим собственным методикам контроля качества. Ряд агентств по сбору данных добивается принятия своих методик контроля качества сбора данных в соответствии с ISO-стандартами.

Точность базовой ВРО зависит от методик контроля качества. Следовательно, желательно, чтобы организации:

- a) придерживались собственных правил контроля качества, если они существуют; или
- b) ввели такие правила, соответствующие международным принятым правилам или рекомендациям.

4.8 Назначение индекса возможностей

Показатель уровня деятельности для базовой ВРО по сбору, обработке и доступности данных в странах может быть получен в результате сбора информации, обсуждаемой в этой главе. Индекс возможностей можно вывести так, как описывается ниже.

Лицу, проводящему оценку, на основании собранной информации следует составить таблицу 4.5.

4.8.1 Сбор данных (базовые данные)

В таблице 4.1 для каждого типа станций определяется соотношение уровня их активности к рекомендуемому уровню для этого типа станций (см. приложение 5). Если это соотношение превышает 1,0, то его следует привести к 1,0. Для всех типов станций, имеющих к этому отношение (например, для некоторых стран снегомерные съемки не представляют важности) определяются коэффициенты, затем эти коэффициенты суммируются и делятся на число типов станций. Результат может находиться в пределах от 0 до 1,0, что показывает возможности страны в отношении сбора данных.

Значение объема (базовых) данных = $(\hat{A} a_i)/n$ для $i = 1 \dots n$,

где n = число пригодных типов станций,
 a_i = уровень активности/справочный уровень (если значение ≤ 1).

Примечание: $a_i = 1,0$, если уровень активности/справочный уровень $> 1,0$

4.8.2 Сбор данных (водно-ресурсные проекты)

Суммируется каждое из соотношений, введенных в таблице 4.2, и делится на общее число элементов оценки, имеющих отношение к рассматриваемой стране. Результатом будет значение между 0 и 100, которое затем делится на 100, и получается величина в диапазоне от 1,0 до 0,0. Эта величина показывает возможности страны в отношении сбора данных для водно-ресурсных проектов.

Значение объема данных (водно-ресурсные проекты) = $(\hat{A} a_i)/(n \cdot 100)$ для $i = 1 \dots n$,

где: n = число пригодных элементов оценки,
 a_i = уровень активности.

4.8.3 Сбор данных (физико-географические данные)

Суммируется каждое из соотношений, введенных в таблице 4.3, и делится на общее число элементов оценки, имеющих отношение к рассматриваемой стране. Результатом будет значение между 0 и 100, которое затем

делится на 100, и получается величина в диапазоне от 1,0 до 0,0. Эта величина показывает возможности страны в отношении сбора физико-географических данных.

$$\text{Сбор (физико-географических) данных} = (\hat{\Delta} a_i) / (n \cdot 100) \quad \text{для } i = 1 \dots n,$$

где: n = число пригодных элементов оценки,
 a_i = уровень активности.

4.8.4 Обработка данных

Суммируется каждое из соотношений, введенных в таблице 4.4, для каждого способа хранения накопленных данных (первоисточники, микрофильмы и в компьютерном виде (CCF)) и делится на общее число элементов оценки, для которых имеется такое соотношение. Результатом будет значение между 0 и 100, которое затем делится на 100, и получается величина в диапазоне от 1,0 до 0,0. Эта величина показывает возможности страны в отношении обработки данных.

$$\text{Обработка данных} = (\hat{\Delta} a_i) / (n \cdot 100) \quad \text{для } i = 1 \dots n,$$

где: n = число пригодных элементов оценки,
 a_i = уровень активности.

4.8.5 Доступность данных

Хотя оценка базовой ВРО не требует доступа к данным реального времени, простота доступа к данным является важным преимуществом при выполнении этой оценки. Следовательно, время помещения специфического значения в базу данных не должно превышать в лучшем случае нескольких дней. Однако это зависит от метода анализа и временных рамок для оценки водных ресурсов. Рекомендуется, чтобы лицо, выполняющее оценку, использовало следующую шкалу для того, чтобы получить значение возможностей доступа к данным в отношении базовой ВРО, основанной на информации, помещенной в таблице. 4.4:

Оценка	Значение	Комментарии
Наличие всех возможностей	1,0	Данные доступны в рамках требуемого периода времени для всех параметров
Высокие возможности	0,75	Данные доступны в рамках требуемого периода времени для большинства параметров
Умеренные возможности	0,5	Данные доступны в рамках требуемого периода времени для половины параметров
Низкие возможности	0,25	Данные доступны в рамках требуемого периода времени менее чем для половины параметров
Отсутствие возможностей	0,0	Доступ к данным в рамках требуемого периода времени невозможен для всех параметров

4.8.6 Стандартизация и контроль качества

Значение возможностей для стандартизации и компонентов контроля качества можно получить относительно просто. Если агентство разработало и протестировало методы контроля качества, то значение возможностей равно 1,0, если таких методов нет — значение равно 0,0.

4.8.7 Индекс возможностей

Индекс возможностей можно определить суммированием значений по каждому виду деятельности и делением ее на 6. Индекс возможностей будет находиться в пределах от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны в сборе, обработке, хранении и доступности данных.

4.9 Литература

UNESCO (1977) — Groundwater Studies: An International Guide for Research and Practice. Studies and Reports in Hydrology No. 7, Paris.

UNESCO (1990) - Guidelines for Water Resources Assessments of River Basin. Technical Document in Hydrology, Paris.

UNESCO/WMO (1991) — Report on Water Resources Assessment.

UNESCO/WMO/UNEP (1992) — Water Quality Assessment. Chapman and Hall, London.

UNESCO (1994) — Methodological Guide: Water Resources Assessment studies for use in the preparation of Water Resources Master Plans and Environmental Studies. IHP-IV Project M-1-1(a).

WMO/FAO (1985) — Guidelines for computerized Data Processing in Operative Hydrology. WMO No. 634, Geneva.

WMO (1986) — Technical Regulation. Volume III, Hydrology No. 49, Geneva.

WMO (1988) Manual on Water Quality Monitoring. WMO No. 680, Geneva. WMO (1994a) Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO No. 168, Geneva.

WMO (1994b) - Application of Remote Sensing By Satellite, Radar and other Methods to Hydrology. OHR No. 39, WMO No. 804, Geneva.

WMO (1995b) INFOGYDRO Manual. OHP Rpt No. 28. WMO No. 683, Geneva.

WMO/WHO/UNEP (1991) — Information needs for water quality assessment and management. WMO/TD No. 522. Technical Reports in HWR. No.34, Geneva.

ТАБЛИЦА 4.1 Сбор базовых данных

ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ	
	ЗОНА УМЕРЕННЫХ ШИРОТ АРИДНЫЕ РАЙОНЫ Районы с отложениями наносов	ЗОНА ТРОПИКОВ АРИДНЫЕ РАЙОНЫ Районы с отложениями наносов ВЛАЖНЫЕ РАЙОНЫ Районы без отложения наносов
<p>Пункты измерений осадков; не самописцы (Количество на 10⁴ км²)</p> <p>Пункты измерений осадков; самописцы (Количество на 10⁴ км²)</p> <p>Станции измерения испарения; не самописцы (Количество на 10⁵ км²)</p> <p>Станции измерения испарения; самописцы (Количество на 10⁶ км²)</p> <p>Снегомерные маршруты; стандартные (Количество на 10⁴ км²)</p> <p>Станции контроля качества жидких и твердых осадков (Количество на 100 пунктов измерения осадков и снегомерных маршрутов)</p> <p>Водомерные посты; не самописцы (Количество на 10⁴ км²)</p> <p>Водомерные помамописцы (Количество на 10⁴ км²)</p> <p>Гидрометрические станции 1 (Количество на 10⁴ км²)</p>		

1 Имеются в виду как автоматизированные, так и неавтоматизированные гидрометрические станции, где проводится измерение расходов воды.

ТАБЛИЦА 4.1 Сбор базовых данных (продолж.)

ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ	
	ЗОНА УМЕРЕННЫХ ШИРОТ АРИДНЫЕ РАЙОНЫ Районы с отложениями наносов	ЗОНА ТРОПИКОВ АРИДНЫЕ РАЙОНЫ Районы с отложениями наносов
Станции по измерению расходов наносов (Количество на 10 ⁴ км ²)		
Станции по измерению температуры воды (Количество на 10 ⁴ км ²)		
Станции контроля качества поверхностных вод (Количество на 10 ⁴ км ²)		
Станции по измерению уровня подземных вод; не самописцы (Количество на 10 ⁴ км ²)		
Станции по измерению уровня подземных вод; самописцы (Количество на 10 ⁵ км ²)		
Станции по измерению гидравлических характеристик грунтовых вод (Количество на 10 ⁴ км ²)		
Станции контроля качества подземных вод (Количество на 10 ⁵ км ²)		

ПРИМЕЧАНИЯ: а) В дополнение к делению страны на регионы в соответствии с климатом, увлажнением и геологической структурой, страны, у которых будут хорошие показатели только для определенных границных районов, перед составлением таблицы должны быть поделены на регионы с хорошими показателями и регионы с менее удовлетворительными показателями, и для этих регионов должны быть составлены отдельные таблицы, даже если оценка будет удовлетворительной для одного или нескольких элементов водного цикла.

б) Разделы, касающиеся элементов подземных вод, должны быть составлены отдельно для грунтовых вод и вод глубоких горизонтов.

в) В приложении 5 представлены справочные уровни для этой таблицы.

ТАБЛИЦА 4.2 Наличие данных по водноресурсным проектам

ТИП ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ	
		РЕГИОНЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ НАНОСОВ ВЛАЖНЫЕ АРИДНЫЕ	РЕГИОНЫ БЕЗ ОТЛОЖЕНИЯ НАНОСОВ ВЛАЖНЫЕ АРИДНЫЕ
Крупномасштабные водноресурсные проекты (поверхностные воды суши или подземные воды)	Процент обследованных водохранилищ Процент обследованных водозаборов Процент обследованных водотоков Процент обследованных возвратных неочищенных вод		
Средне- и маломасштабные водноресурсные проекты (поверхностные воды суши или подземные воды)	Процент обследованных водных объектов Процент обследованных водозаборов Процент обследованных водотоков Процент обследованных возвратных неочищенных вод		

ПРИМЕЧАНИЕ. Используя даже приближенную оценку общего числа проектов по водохранилищам, водозаборам, водоотводам и возвратным неочищенным водам, оцените их процент для каждого вида доступных данных и информации, которые могут быть использованы для оценки воздействия проектов на гидрологический режим.

ТАБЛИЦА 4.3 Физико-географические данные

ТИП ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ	
		РЕГИОНЫ С ОТЛОЖЕНИЯМИ НАНОСОВ ВЛАЖНЫЕ АРИДНЫЕ	РЕГИОНЫ БЕЗ ОТЛОЖЕНИЯ НАНОСОВ ВЛАЖНЫЕ АРИДНЫЕ
Топографические	Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:1 000 000 Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:250 000 Процент площадей, на которых речная сеть контролируется с Земли или при помощи спе-		
Геологические, геоморфологические и геофизические	Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:1 000 000 Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:250 000 Процент площадей, для которых имеются пьезометрические уровни Процент площадей, для которых имеются геофизические характеристики		
Почвы	Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:1 000 000 Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:250 000 Процент площадей, для которых можно оценить гидрогеохимические характеристики		
Землепользование/ подстилающая поверхность	Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:1 000 000 Процент площадей, охваченных картами масштаба 1:250 000 Процент площадей, охваченных обновленными (раз в два года) картами		

ПРИМЕЧАНИЕ. а) Укажите точность имеющихся карт. Совместимость карт, в частности их фона для различных масштабов и типов карт, может определять дополнительный индекс оценки.

ТАБЛИЦА 4.4 Хранение данных, первичная обработка и публикация

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И КАТАЛОГИЗИРОВАНИЕ</p> <p>Данные по водному циклу</p> <p>Гидрометеорологические</p> <p>Гидрологические</p> <p>Гидрогеологические</p>	<p>Процент данных, хранящихся в оригиналах</p> <p>Процент данных, хранящихся на микрофильмах</p> <p>Процент данных, хранящихся в формате ССF</p> <p>Процент продублированных данных</p> <p>Процент утерянных или несохраненных данных</p> <p>Процент полностью каталогизированных данных¹⁾</p> <p>Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Процент данных, хранящихся в оригиналах</p> <p>Процент данных, хранящихся на микрофильмах</p> <p>Процент данных, хранящихся в формате ССF</p> <p>Процент продублированных данных</p> <p>Процент утерянных или несохраненных данных</p> <p>Процент полностью каталогизированных данных¹⁾</p> <p>Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Процент данных, хранящихся в оригиналах</p> <p>Процент данных, хранящихся на микрофильмах</p> <p>Процент данных, хранящихся в формате ССF</p> <p>Процент продублированных данных</p> <p>Процент утерянных или несохраненных данных</p> <p>Процент полностью каталогизированных данных¹⁾</p> <p>Время, необходимое для помещения специфического значения</p>	

ПРИМЕЧАНИЕ. 1) Полностью каталогизированные данные означают, что данные размещены в соответствии с предметом (вид данных), объектом (к которому эти данные относятся), временем, территорией, качеством и источником данных.

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И КАТАЛОГИЗИРОВАНИЕ (продолж.) Физико-географические данные</p> <p>Топографические</p> <p>Геологические и геоморфологические</p> <p>Геофизические</p> <p>Почвы</p>	<p>Процент данных, хранящихся в оригиналах Процент данных, хранящихся на микрофильмах Процент данных, хранящихся в формате ССF Процент продублированных данных Процент утерянных или несохраненных данных Процент полностью каталогизированных данных¹⁾ Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Процент данных, хранящихся в оригиналах Процент данных, хранящихся на микрофильмах Процент данных, хранящихся в формате ССF Процент продублированных данных Процент утерянных или несохраненных данных Процент полностью каталогизированных данных¹⁾ Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Процент данных, хранящихся в оригиналах Процент данных, хранящихся на микрофильмах Процент данных, хранящихся в формате ССF Процент продублированных данных Процент утерянных или несохраненных данных Процент полностью каталогизированных данных¹⁾ Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Процент данных, хранящихся в оригиналах Процент данных, хранящихся на микрофильмах Процент данных, хранящихся в формате ССF Процент продублированных данных Процент утерянных или несохраненных данных Процент полностью каталогизированных данных¹⁾ Время, необходимое для помещения специфического значения</p>	

ПРИМЕЧАНИЕ. 1) Полностью каталогизированные данные означают, что данные размещены в соответствии с предметом (вид данных), объектом (к которому эти данные относятся), временем, территорией, качеством и источником данных.

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И КАТАЛОГИЗИРОВАНИЕ (продолж.)</p> <p>Физико-географические данные (продолж.)</p> <p>Землепользование/ подстилающая поверхность</p>	<p>Процент данных, хранящихся в оригиналах</p> <p>Процент данных, хранящихся на микрофильмах</p> <p>Процент данных, хранящихся в формате CCF</p> <p>Процент продублированных данных</p> <p>Процент утерянных или несохраненных данных</p> <p>Процент полностью каталогизированных данных¹⁾</p> <p>Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Время, необходимое для помещения специфического значения</p> <p>Имеющиеся изображения со спутников "Landsat" (фото и SST's)</p>	
<p>УСЛОВНЫЕ БАНКИ ДАННЫХ</p> <p>Данные по водному циклу</p> <p>Гидрометеорологические</p> <p>Гидрологические</p> <p>Гидрогеологические</p>	<p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p> <p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p> <p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p>	
<p>Физико-географические данные</p> <p>Топографические</p> <p>Почвы</p>	<p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p> <p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p>	

ПРИМЕЧАНИЕ. 1) Полностью каталогизированные данные означают, что данные размещены в соответствии с предметом (вид данных), объектом (к которому эти данные относятся), временем, территорией, качеством и источником данных.

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>УСЛОВНЫЕ БАНКИ ДАННЫХ (продолж.)</p> <p>Физико-географические данные (продолж.)</p> <p>Геологические, геоморфологические и геофизические данные</p> <p>Землепользование/ подстилающая поверхность</p>	<p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p> <p>Процент включенных данных</p> <p>Период времени между запросом и получением данных</p>	
<p>КОМПЬЮТЕРНЫЕ БАНКИ ДАННЫХ ²⁾</p> <p>Данные по водному циклу</p> <p>Гидрометеорологические</p> <p>Гидрологические</p> <p>Гидрогеологические</p>	<p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p>	
<p>Физико-географические данные</p> <p>Топографические</p> <p>Почвы</p> <p>Геологические, геоморфологические и геофизические данные</p> <p>Землепользование/ подстилающая поверхность</p>	<p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Типы компьютеров, оперативная память и периферийные устройства (отдельный перечень)</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Среднее количество лет образования и практики</p>	

ПРИМЕЧАНИЕ. 2) Если один компьютер используется для ряда компонентов водного цикла и/или типов вспомогательных данных, это следует оговорить и скомплектовать данные только по одному компоненту водного цикла или типу вспомогательных данных.

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА</p> <p>Данные по водному циклу</p> <p>Гидрометеорологические</p> <p>Гидрологические</p> <p>Гидрогеологические</p>	<p>Процент оцифрованных карт</p> <p>Процент ежедневных вычислений</p> <p>Процент оцифрованных карт</p> <p>Процент ежедневных расчетов стока</p> <p>Соотношение измеренных значений стока и общего числа полученных данных</p> <p>Процент оцифрованных карт</p> <p>Процент 1-3-6-месячных ежедневных наблюдений</p> <p>Процент наблюдений за температурой и качеством воды</p>	
<p>Физико-географические данные</p> <p>Топографические</p> <p>Почвы</p> <p>Геологические, речная сеть</p> <p>Землепользование/ подстилающая поверхность</p>	<p>Процент оконтуренных площадей, обеспеченных аэрофотосъемками</p> <p>Процент площадей, на которых проводились полевые обследования</p> <p>Программисты (количество)</p> <p>Процент площадей, на которых проводились полевые обследования</p> <p>Процент изображений (включая "Landsat"), для которых выполнялись исправления и интерпретация</p>	
<p>ПУБЛИКАЦИИ</p> <p>Регулярно публикуемые данные по водному циклу</p> <p>Гидрометеорологические</p> <p>Гидрологические</p> <p>Гидрогеологические</p>	<p>Интервал между публикациями (в месяцах)</p> <p>Отставание с публикацией (в месяцах)</p> <p>Интервал между публикациями (в месяцах)</p> <p>Отставание с публикацией (в месяцах)</p> <p>Интервал между публикациями (в месяцах)</p> <p>Отставание с публикацией (в месяцах)</p>	

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ПУБЛИКАЦИИ <i>(продолж.)</i> Физико-географические данные Топографические³⁾</p> <p>Почвы</p> <p>Геологические и гидрогеологические</p>	<p>Топографические карты Карты масштаба 1:1 000 000 Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Карты масштаба 1:250 000 Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Карты масштаба 1:1 000 000 Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Изучение карт масштаба 1:1 000 000 да/нет Процент страны</p> <p>Карты масштаба 1:250 000 Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Изучение карт масштаба 1:250 000 да/нет Процент страны</p> <p>Геологические и гидрогеологические карты Карты масштаба 1:1 000 000 Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Карты более мелкого масштаба (1:150 000) Общая площадь Процент страны Отставание с публикацией</p> <p>Изучение карт масштаба 1:100 000 да/нет Процент страны</p>	

ПРИМЕЧАНИЕ. 3) В зависимости от размера страны и специфического гидрологического изучения (например, картирование площадей затопления на урбанизированных территориях) можно включить топографические карты масштаба 1:50 000 и 1:10 000.

ВИД ОЦЕНИВАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
<p>ПУБЛИКАЦИИ (продолж.)</p> <p>Физико-географические данные (продолж.)</p> <p>Землепользование/ подстилающая поверхность</p>	<p>Карты землепользования и подстилающей поверхности</p> <p>Карты масштаба 1:1 000 000</p> <p>Общая площадь</p> <p>Процент страны</p> <p>Время, прошедшее до публикации</p> <p>Изучение карт масштаба 1:100 000</p> <p>Карты масштаба 1:250 000</p> <p>Общая площадь</p> <p>Процент страны</p> <p>Отставание с публикацией</p> <p>Изучение карт масштаба 1:250 000</p> <p>да/нет</p> <p>Процент страны</p>	

- ПРИМЕЧАНИЯ:
- 1) Полностью каталогизированные данные означают, что данные размещены в соответствии с предметом (вид данных), объектом (к которому эти данные относятся), временем, территорией, качеством и источником данных
 - 2) Если один компьютер используется для ряда компонентов водного цикла и/или типов вспомогательных данных, это следует оговорить и комплектовать данные только по одному компоненту водного цикла или типу вспомогательных данных.
 - 3) В зависимости от размера страны и специфического гидрологического изучения (например, картирование площадей затопления на урбанизированных территориях) можно включить топографические карты масштаба 1:50 000 и 1:10 000.

ТАБЛИЦА 4.5 Индекс возможностей сбора, обработки и доступности данных¹

Деятельность	Значение
Сбор данных (базовых данных)	
Сбор данных (водно-ресурсные проекты)	
Сбор данных (физико-географические данные)	
Обработка данных	
Доступность данных	
Стандартизация и контроль качества	
Полный индекс ¹	

¹ Полный индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив на 6. Эта величина будет изменяться от 0 до 1. Чем она ближе к 1, тем выше возможности страны в проведении ВРО.

5. ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПЛОЩАДИ

5.1 Введение

Базовая ВРО обычно выполняется на основе сетевой информации. Тем не менее для базовой ВРО (инвентаризации, планирования и других различных целей) требуются данные не только по гидрометрическим постам, но и по другим участкам, на которых не проводятся измерения. Они могут быть рассчитаны путем увязки данных, полученных на гидрометрических постах, с физико-географическими характеристиками посредством интерполяции или с использованием методов переноса данных (UNESCO, 1990). Вспомогательные данные обычно состоят из физико-географических характеристик и данных, необходимых для определения одного из компонентов водного баланса по другим компонентам. Для этого используются прежде всего методы картирования и моделирования, а также более простые методы, такие как линейная интерполяция. Адекватность использованных методов связана с точностью расчетов. Это, в свою очередь, зависит от плотности сетевых станций, их распределения по территории, точности измеренных данных, использованных методов интерполяции, а также наличия и надежности определения необходимых физико-географических характеристик. Как правило, точность расчетов с использованием определенного метода и необходимых для этого данных изменяется пропорционально плотности станций. Сравнивая взаимосвязи между точностью расчетов и плотностью наблюдательной сети для различных методов, можно оценить соответствие моделей связанным с ними физико-географическим данным. С развитием таких инструментов, как географические информационные системы (ГИС), стало значительно проще выполнять комплексный анализ гидрологических элементов по площади.

В действительности, единственная проблема заключается в способности перехода от данных в точке к расчету переменных по площади. Эта проблема остается в большой степени нерешенной, несмотря на значительные усилия гидрологов. Однако с ростом компьютеризации и появлением таких инструментов, как ГИС, способность проводить расчеты гидрологических элементов по площади повысится. Следующий важный фактор заключается в наличии для площади данных дистанционного зондирования и привязки этих данных к определенной точке земной поверхности, обеспеченной измеренной гидрологической информацией. Дистанционное зондирование имеет большие перспективы для измерений по площади высоты снежного покрова, влажности почвы, растительного покрова, количества выпавших осадков (на основе радаров) и многих других гидрологических переменных (WMO, 1992a; WMO, 1992b; WMO, 1992c; WMO, 1994a; WMO, 1994b).

5.2 Поверхностные воды

Компонентами водного баланса, которые наиболее часто интерполируются для целей базовой ВРО, являются характеристики количества осадков и стока (WMO, 1992a). Эти компоненты водного баланса могут быть измерены или получены при помощи методов моделирования (раздел 4.6). Действительное испарение и испаряемость также часто картируются для гидрологических и других целей (WMO, 1992b). Наиболее часто требуются данные изменения по площади величин за многолетний период, но также часто необходимо знать изменение по площади величин за сезон или за более короткий период времени. Наиболее широко используются данные изменений по площади и статистические характеристики осадков и стока. На практике реже всего интерполируются по площади характеристики качества воды, хотя методы такой интерполяции по такому же принципу существуют, по крайней мере для некоторых параметров (WMO, 1991; UNESCO/WMO/UNEP, 1992; WMO, 1994c).

5.2.1 Картирование

Методы гидрологического и метеорологического картирования были детально обсуждены в UNESCO/WMO (1977) и WMO (1972, 1994e, 1995a, 1995c, 1996). Картирование гидрологических параметров с применением методов изолиний только частично использует физико-географические данные, такие как топография и почвы, которые рассматриваются как фоновые показатели при проведении изолиний. Компьютерное картирование, например, метод сеток (WMO,

1972; WMO/UNDP, 1979), обеспечивает более целевое использование физико-географических данных. С недавних пор в картировании и анализе гидрологических данных становится широко распространенным использование ГИС (IAHS, 1993).

5.2.2 Модели

В WMO (1975; 1990; 1992d; 1993a) даны описания так называемых детерминистических и статистических моделей, которые увязывают осадки и сток и которые позволяют выполнять синтез временных рядов стока и, в случае детерминистических моделей, других компонентов водного баланса, таких, как влажность почвы и подземные воды на основании измеренных данных, по которым калибровалась модель. В литературе описывается большое количество различных видов моделей. Благодаря своей возможности синтезировать характеристики подземных вод, детерминистические модели являются преимущественным методом, когда требуется одновременная оценка по площади поверхностных и подземных вод. Модели также важны для расчетов паводочных расходов и уровней при выпадении экстремальных осадков (WMO, 1992d, WMO, 1994d).

5.2.3 Дистанционное зондирование

Использование данных, полученных методом дистанционного зондирования, (спутник, радар, аэрофотосъемка и др.) при анализе гидрологических величин по площади быстро распространяется. Такие данные обеспечивают лучшую репрезентативность по площади, однако они очень сильно зависят от наличия и качества реальных наземных данных, используемых для проверки информации, полученной при помощи снимков, и требуют соответствующего оборудования и обученного персонала (наряду со средствами, необходимыми для их покупки).

5.2.4 Другие методы

Эти методы могут изменяться от методов, основанных на множественной регрессии и районирования используемых гидрологических, климатических и водосборных характеристик, до простой линейной интерполяции указанных характеристик на площадях с большой плотностью станций измерений. Как и в случае других методов интерполяции, единственный критерий адекватности — точность полученных результатов.

5.3 Подземные воды

Данные, которые наиболее часто интерполируются для оценки ресурсов подземных вод, связаны с гидрогеологическими индексами (UNESCO, 1972), идентификацией водоносных систем и гидравлическими параметрами с определяемыми пространственными изменениями. Уровни воды и гидрогеохимические характеристики часто изменяются во времени и пространстве, поэтому их интерполяция затруднена. В отношении поверхностных вод могут использоваться как методы картирования, так и методы моделирования (WMO, 1989; WMO, 1993b; WMO, 1995b). Также успешно применяется в анализе данных по подземным водам метод множественной регрессии.

5.3.1 Картирование

Методы гидрогеологического картирования были детально обсуждены в UNESCO/WMO (1977), Struckmeier and Margat (1995) (IAH/UNESCO) и WMO (1994d). В настоящее время ЮНЕСКО координирует публикацию совместимых гидрогеологических карт Европы, Южной Америки и Арабских государств. Гидрогеологическая карта Африки была разработана через проект OAU/ECA. Концепции по гидрогеологическому картированию, разработанные совместной рабочей группой IAH/IAHS/IHP, представляют собой превосходное руководство по этой теме. Они были опубликованы как "Гидрогеологические карты, руководство и стандартные обозначения". В частности, предложенная в руководстве классификация и разработанная легенда рекомендуются для использования агентствам по ВРО.

Карты могут использоваться для представления водоносных систем вместе с их гидрогеологическими параметрами, специфическими гидрогеологическими характеристиками, такими, как водопроницаемость подземных

вод, глубина зеркала подземных вод, или специфическим расходом подземных вод. Последнее представляет наибольшую значимость, поскольку обеспечивает основу для оценки подземных вод в масштабе страны или региона. Для демонстрационных и аналитических карт характеристик подземных вод и связанных с ними физико-географических данных в настоящее время используются ГИС.

Это также представляет значение для оценки и картирования уязвимости подземных вод. В IAH/UNESCO (1996) опубликовано "Руководство по картированию уязвимости подземных вод". Эталонная легенда для картирования уязвимости подземных вод, предложенная в этом руководстве, может облегчить подготовку карт уязвимости подземных вод в форме, принятой в качестве международного стандарта.

5.3.2 Модели

Для моделирования подземных вод на практике использовались три типа моделей. Первый тип использует подобие между электрическим полем и областью стока подземных вод и применяется главным образом для решения весьма ограниченных локальных проблем. Второй тип основан на гидравлико-математическом анализе водного баланса и стока воды в земле. Третий тип основан на анализе временных рядов зарегистрированных данных также, как в случае с поверхностными водами. Гидравлико-математический анализ может использоваться для решения проблем качества и количества воды и может быть объединен с подобными моделями поверхностных вод для того, чтобы предоставить комплексный анализ водных ресурсов региона (WMO, 1993b; WMO, 1995b).

5.4 Адекватность оценок по площади

Адекватность оценок по площади можно оценить по проценту площадей страны (региона), для которых имеются карты и модели, которые могут или уже используются для интерполяции данных, и по соответственной ошибке связанных с ними расчетов. Таким же образом другим показателем может быть процент площадей страны (региона), для которых имеются данные дистанционного зондирования и соответственно ошибка расчетов этих данных. Методы простой интерполяции не рассматриваются, так как они могут быть адекватными только на очень ограниченных площадях (см. раздел 5.2.3). Таблица 5.1 представляет элементы оценки адекватности ВРО с точки зрения интерполяции по площади. При учреждении этих индексов были рассмотрены следующие соображения:

- a) с точки зрения инвентаризации водных ресурсов важно знать распределение по площади средних значений количества осадков, стока, влажности почвы и горизонтов подземных вод, их сезонных изменений и статистических характеристик, что позволяет проводить синтез данных для участков, на которых не производятся измерения;
- b) перечисленные выше характеристики можно получить главным образом посредством картирования и/или детерминистического или статистического моделирования. ГИС являются средством для объединения в одно целое картирования и моделирования/анализа. Для моделирования большое значение имеет наличие необходимой информации, что позволит получить наибольшую пользу для базовой ВРО;
- c) при определении возможностей агентств в использовании современных вычислительных систем, таких как ГИС, оценка наличия картированной информации (гидрологической и физико-географической) в совместимом с компьютером формате является ключевым показателем;
- d) для расчетов экстремальных паводочных событий важно иметь данные по экстремальному выпадению осадков и соответственно проверенные модели;
- e) для всех интерполируемых данных окончательным критерием адекватности является принятая ошибка, например, ошибка, полученная в результате неудачного выбора образца. Не рекомендуется использовать карту или модель, которые подходят для дополнительного использования, но не имеют ценности для целей интерполяции.

Справочный уровень для процента охваченных картами площадей составляет 100% до тех пор, пока лицо, проводящее оценку, не установит на логичной гидрологической основе требование к информации по данному параметру на данной территории (например, в случае отсутствия гидрогеологических карт в районах без потенциальных ресурсов подземных вод).

Следует представить информацию по имеющимся и принятым ошибкам, и это будет прекрасным инструментом для взаимосравнения, если диапазон таких значений известен. Справочные уровни фактически представлены в приложении VII, которое содержит справочные уровни, имеющие отношение к использованию данных по водным ресурсам для проектов. В этом приложении для ряда параметров указан допустимый процент ошибок при некоторых видах использования данных по водным ресурсам.

Таблицу 5.1 можно разделить так, чтобы представить информацию по моделям и моделированию в отдельных таблицах. В отношении ряда различных моделей, часто используемых для различных целей, может быть полезным перечислить каждую модель отдельно. Лицу, проводящему оценку, по мере возможности следует заполнить таблицу 5.1.

5.5 Установление индекса возможностей

Показатель возможностей деятельности страны в оценке по площади в поддержку базовой ВРО можно получить по информации, собранной в ответ на то, о чем говорилось в этой главе. Индекс этих возможностей можно получить так, как описывается ниже.

Основываясь на информации, собранной лицом, проводящим оценку, ему или ей следует заполнить таблицу 5.2, определяя при этом следующие значения:

a) оценка по площади (охваченная площадь)

Суммируется каждое процентное соотношение, включенное в таблицу 5.1, и делится на общее число элементов оценки, относящихся к рассматриваемой стране. В результате будет получено число от 0 до 100. Разделив этот результат на 100, получим значение между 1,0 и 0,0. Это значение покажет возможности страны в отношении сбора данных для водно-ресурсных проектов.

$$\text{Значение для оценки по площади (охваченной площади)} = (Sa_i)/(n \cdot 100) \quad \text{для } i = 1 \dots n,$$

где n = число пригодных элементов оценки
 a_i = уровень активности

b) Оценка по площади (принятая ошибка)

Выявлено, что во многих перечисленных случаях принятые ошибки не известны, а справочные уровни для данных, используемых в проектах, могут быть непригодными для всех стран и решаемых задач. Поэтому рекомендуется, чтобы лицо, проводящее оценку, использовало следующую шкалу для количественного определения воздействия принятых ошибок расчетов по площади на возможности страны в выполнении базовой ВРО, основанную на информации из таблицы 5.1 и приложения VII.

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности	1,0	Все принятые ошибки в пределах требований
Высокие возможности	0,75	Наибольшее количество ошибок в пределах требований
Умеренные возможности	0,5	50% принятых ошибок в пределах требований
Низкие возможности	0,25	Незначительное количество принятых ошибок в пределах требований
Отсутствие возможностей	0,0	Все принятые ошибки выходят за пределы требований

Индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив на 2. Индекс возможностей будет принимать значение от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны в проведении базовой ВРО.

5.6 Литература

IAHS (1993) Application of Geographic Information Systems In Hydrology and Water Resources Management. Proceedings of the HydroGIS 93 Conference, Vienna, April 1993, IAHS Publ. No. 211.

IAH/IHP (1996) International Contributions to Hydrogeology. Vol. 16. Guidebook on Mapping Groundwater Vulnerability. IAH, Hannover, 1996.

Struckmeier W.F. and Margat J. (1995) Hydrogeological Maps, A guide and a standard legend. Vol. 17. IAH International Contributions to Hydrogeology. IAH, Hannover, 1995.

UNESCO (1972) — Groundwater Studies — An International Guide for Research and Practice< Studies and Reports in Hydrology No. 7, Paris.

UNESCO (1990) — Guidelines for Water Resources Assessments of River Basin. Technical Document in Hydrology, UNESCO, Paris.

UNESCO/WMO/UNEP (1992) A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring.

UNESCO/WMO (1977) — Hydrological Maps, Studies and Reports in Hydrology No. 20, Paris.

WMO (1972) — Casebook on Hydrological Network Design Practice, WMO -No. 324, Geneva

WMO (1975) — Intercomparison of Conceptual Models used in Operational Hydrological Forecasting, Operational Hydrology Report No. 429, Geneva.

WMO (1989) Management of groundwater observation programmes. OHR No. 31, WMO No. 705, Geneva.

WMO (1990) Hydrological models for water resources system design and operation. OHR No. 34, WMO No. 740, Geneva.

WMO (1991) Information needs for Water Quality Assessment and Management. Report of WMO/WHO/UNEP Consultation in Bratislava. HWR Tech. Rpt No. 34, WMO/TD No. 522, Geneva.

WMO (1992a) Snow cover measurement and areal assessment of precipitation and soil moisture. OHR No. 35, WMO No. 749, Geneva.

- WMO (1992b) Remote sensing for hydrology - Progress and prospects OHR No. 36, WMO No. 773, Geneva.
- WMO (1992c) Project on estimation of areal evapotranspiration. HWR Tech. Rpt 32, WMO/TD No. 464, Geneva.
- WMO (1992d) Simulated real-time intercomparison of hydrological models. OHR No. 38, WMO No. 779, Geneva.
- WMO (1993) Groundwater modelling. HWR Tech. Rpt No. 38, WMO/TD No. 540, Geneva.
- WMO (1994a) Land surface processes in large scale hydrology . OHR No. 40, WMO No. 803, Geneva.
- WMO (1994b) - Application of Remote Sensing by Satellite, Radar and other Methods to Hydrology. OHR No. 39, WMO No. 804, Geneva.
- WMO (1994c) Advances in Water Quality Monitoring. Report of a WMO Regional Workshop (Vienna, 7-11 March 1994). HWR Tech. Rpt No. 42, WMO/TD No. 612, Geneva.
- WMO (1994d) Models and Methods for assessing and forecasting Floods in areas affected by Tides and Storm Surges. WMO/TD No. 644, Geneva.
- WMO (1994e) Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition. WMO No. 168, Geneva.
- WMO (1995a) International Workshop on Network Design Practices. HWR Tech. Rpt No. 50, WMO/TD No. 671, Geneva.
- WMO (1995b) Artificial recharge of aquifers. Methods and techniques. HWR Tech. Rpt No. 45, WMO/TD No. 620, Geneva.
- WMO (1995c) Casebook on Operational Hydrology Networks in RAVI (Europe). HWR Tech. Rpt No. 47, WMO-TD No. 623, Geneva.
- WMO (1996) An overview of selected techniques for analysing surface water data networks. OHR No. 41, WMO No. 806, Geneva.

ТАБЛИЦА 5.1 Оценка по площади

ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ*	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
Гидрометеорологическая	<p>Площадь, для которой имеются ежегодные карты изогиет (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются сезонные карты изогиет (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров ежегодного количества осадков (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров сезонного количества осадков (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистик штормовых осадков (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются ежегодные карты испарения/ суммарного испарения (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p>	

* Принятая ошибка определяется как ошибка, полученная, например, в результате проверки путем разделения выбранного контрольного периода. В этом случае контрольный период из имеющихся данных делится на две части. Одна часть используется для калибровки модели (например, проведения изогиет), вторая — для расчета ошибок как разницы между измеренными и рассчитанными (например, по изогиетам) значениями. Следует представить всю имеющуюся информацию. По этой информации можно будет провести последующее сопоставление.

ТАБЛИЦА 5.1 Оценка по площади (продолж.)

ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ*	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
Гидрометеорологическая (продолж.)	<p>Площадь, для которой имеются сезонные карты испарения/ суммарного испарения (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров ежегодного испарения (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров сезонного испарения (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p>	
Гидрологическая (поверхностные воды)	<p>Площадь, для которой имеются карты ежегодного стока (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты сезонного стока (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров ежегодного стока (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты статистических параметров сезонного стока (% от общей площади)</p> <p>Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой прокалиброванные модели "осадки-сток (снеготаяние) (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p>	

* Принятая ошибка определяется как ошибка, полученная, например, в результате проверки путем разделения выбранного контрольного периода. В этом случае контрольный период из имеющихся данных делится на две части. Одна часть используется для калибровки модели (например, проведения изогьет), вторая — для расчета ошибок как разницы между измеренными и рассчитанными (например, по изогьетам) значениями. Следует представить всю имеющуюся информацию. По этой информации можно будет провести последующее сопоставление.

ТАБЛИЦА 5.1 Оценка по площади (продолж.)

ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ*	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
Гидрологическая (продолж.) (поверхностные воды) (продолж.)	<p>Площадь, для которой районированы параметры моделей "осадки-сток" (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты ежегодной влажности почвы (% от общей площади) Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты сезонной влажности почвы (% от общей площади) Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p>	
Гидрологическая (подземные воды)	<p>Площадь, для которой имеются карты ежегодных уровней подземных вод (% от общей площади) Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты сезонных уровней подземных вод (% от общей площади) Процент карт, хранящихся в формате CCF (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площади, охваченные геофизическими наблюдениями (% от общей площади) Процент общего количества водоносных слоев, охваченных наблюдениями (% от числа водоносных слоев)</p> <p>Площадь, для которой прокалиброваны модели подземных вод (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются данные по входу в модели подземных вод (% от общей площади) Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются карты уязвимости подземных вод (% от общей площади) Процент карт, хранящихся в формате CCF Принятая ошибка (%)</p>	

* Принятая ошибка определяется как ошибка, полученная, например, в результате проверки путем разделения выбранного контрольного периода. В этом случае контрольный период из имеющихся данных делится на две части. Одна часть используется для калибровки модели (например, проведения изогьет), вторая — для расчета ошибок как разницы между измеренными и рассчитанными (например, по изогьетам) значениями. Следует представить всю имеющуюся информацию. По этой информации можно будет провести последующее сопоставление.

ТАБЛИЦА 5.1 Оценка по площади (продолж.)

ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ЭЛЕМЕНТ ОЦЕНКИ*	УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
Гидрологическая (продолж.) (другие)	<p>Площадь, для которой имеется взаимосвязь между временными рядами параметров и физико-географическими характеристиками (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются входные данные во взаимосвязь между временными рядами параметров и физико-географическими характеристиками (% от общей площади)</p> <p>Площадь, для которой имеются данные дистанционного зондирования (снимки со спутников) (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются данные дистанционного зондирования (радары) (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p> <p>Площадь, для которой имеются данные дистанционного зондирования, полученные другими способами (% от общей площади)</p> <p>Принятая ошибка (%)</p>	

* Принятая ошибка определяется как ошибка, полученная, например, в результате проверки путем разделения выбранного контрольного периода. В этом случае контрольный период из имеющихся данных делится на две части. Одна часть используется для калибровки модели (например, проведения изогьет), вторая — для расчета ошибок как разницы между измеренными и рассчитанными (например, по изогьетам) значениями. Следует представить всю имеющуюся информацию. По этой информации можно будет провести последующее сопоставление.

ТАБЛИЦА 5.2

Индекс возможностей оценки по площади

Деятельность	Значение
Оценка по площади (охваченная площадь)	
Оценка по площади (принятая ошибка)	
Полный Индекс ¹	

1 Полный индекс возможностей можно определить, просуммировав значения для каждого вида деятельности и разделив на 2. Индекс возможностей будет принимать значение от 0 до 1.

6. ЛЮДСКИЕ РЕСУРСЫ, ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ

6.1 Введение

Надежная оценка водных ресурсов может быть достигнута только при наличии соответствующих людских ресурсов как в количественном, так и в качественном отношении на всех уровнях и по всем специализациям. Людские ресурсы можно назвать соответствующими, если они могут решать с достаточной компетентностью и быстротой задачи, для выполнения которых они были наняты.

План действий Мар-дель-Плата (МРАР) выявил ряд нужд для усовершенствования ВРО и управления. Была подчеркнута необходимость в настоящих усилиях по усовершенствованию на всех уровнях количественного и качественного состава людских ресурсов. МРАР рекомендует странам придать высокий приоритет внедрению обучающих программ, основанных на комплексной оценке профессиональных, технических и квалифицированных людских ресурсов в области оценки водных ресурсов и управления. Оценка результатов выполнения рекомендаций МРАР, проведенная ВМО и ЮНЕСКО, показала, что в отношении Развития человеческих ресурсов (HRD) есть хорошие достижения, однако ряд областей вызывает беспокойство. Было признано, что главное беспокойство вызывает проблема набора и сохранения персонала, а также увеличения его возможностей для оценки водных ресурсов. На первый план выходят удовлетворительная оплата работы, мотивация и перспективы профессионального роста (WMO-UNESCO, 1991).

Для того, чтобы обеспечить надежную оценку водных ресурсов на непрерывной основе, требуются хорошо организованные и высококвалифицированные людские ресурсы. Важность процессов формирования и развития внутренних возможностей была выражена в Дельфтской декларации. Программы развития потенциала страны предполагают улучшение политической среды и создание благоприятных условий для развития организаций. Укрепление или развитие организаций, их управленческих систем и человеческих ресурсов составляют базовые элементы этих программ (Delft Declaration, Delft, 1991).

"Повестка дня — XXI век" (глава 18) включает проблемы развития людских ресурсов и наращивание внутренних возможностей в четыре из шести главных разделов программы, предложенной для водного сектора. Эти разделы рассматриваются как предпосылка к интегрированному управлению водными ресурсами. Проблема создания потенциала представляет собой, согласно "Повестке дня — XXI век", четыре взаимосвязанных базовых элемента:

- a) создание благоприятной среды с пригодной политической и правовой структурой;
- b) усиление и развитие организаций, включая участие местной общественности;
- c) развитие человеческих ресурсов, включая усиление управленческих систем и интересов водопотребителей;
- d) осознание необходимости повышения образования на всех уровнях общества.

Развитие обучения и образования рассматривается как ключевой элемент наращивания внутренних возможностей для поддержки долгосрочной стратегии развития водных ресурсов (Alaerts et al, 1991).

6.2 Описание системы образования

В большинстве стран Министерства образования или их эквиваленты обладают всей необходимой информацией в отношении национальной системы официального образования. Тем не менее в некоторых случаях можно обнаружить, что существуют возможности для официального образования в других министерствах, таких как Министерство сельского хозяйства. Также следует описать любые частные организации, связанные с образованием.

Описание следует разделить на общее официальное образование и специальное официальное образование. Общее официальное образование включает начальную и среднюю школы и обучение в университетах и институтах.

Для каждого вида образования следует представить число учебных заведений, вступительные требования и возможность специализации. Эту статистику обычно легко получить.

Специальное образование включает обучение персонала, который будет наниматься более или менее непосредственно для деятельности по управлению водными ресурсами. Это специальное образование следует описывать более подробно. Например, если гидрологов обычно готовят учебные заведения по гражданскому строительству, следует детально описать учебный курс в отношении возможностей определения его соответствия для оценки водных ресурсов. Особое внимание следует уделить описанию образования и условий обучения для старших техников, так как в этой области могут возникнуть большие проблемы. Специальное официальное образование для высшей категории техников существует только в небольшом количестве стран. В большинстве случаев эти специалисты набираются среди выпускников институтов, имеющих отношение к таким областям, как общественное строительство и ирригация или сельскохозяйственное строительство.

Важным пунктом описания являются вступительные требования, учебный курс, число студентов за последние пять лет, возможности заведения в повышении числа студентов, профиль лекторов, соотношение часов практики и теории, а также административные аспекты, такие как возможность выплаты стипендий, возможность дальнейшей работы и вид работы для поступивших в соответствующие учебные заведения и возможный социальный профиль поступающих.

В некоторых странах существуют специальные технические школы по ряду аспектов водных ресурсов (например, школа по бурению водоносных слоев), которые следует детально описать. Если целесообразно, следует описать региональные обучающие заведения. Если официальное образование повсюду является нормальной практикой, это необходимо отметить.

Существует много возможных способов классификации людских ресурсов. Самый простой из них представлен на рисунке 6.1, на котором проведено различие между специалистами, техниками, обслуживающим персоналом и наблюдателями. Уровень техников подразделен на старших и младших техников. Система на рисунке 6.1 основана на различии требований к образованию и, поскольку ситуация в разных странах отличается, может рассматриваться только как пример. Установка автоматических станций наблюдения может существенно снизить потребность в наблюдателях. Однако с другой стороны для нужд развития будет возрастать потребность в подготовке технических специалистов.

6.3 Официальное образование

Для уровней официального образования и обучения можно провести следующее разграничение:

- a) начальное и среднее общее образование — представляет важность как подготовка к дальнейшему обучению.
- b) образование для младших техников — обычно проводится в рамках общих заведений по техническому образованию.
- c) образование для старших техников — как правило, проводится в рамках заведений по общественному и гражданскому строительству, сельскохозяйственных школ и других образовательных учреждений.
- d) университетское образование — обычно проводится как специализация в рамках гражданского, сельскохозяйственного или горнорудного строительства или в других областях, в частности геологии, географии и т. п.

Особое внимание гидрологическому образованию было уделено в МГП-IV и в серии "Технические документы". В отношении развития традиционных систем образования по гидрологии на коммерческой основе было предусмотрено постепенное развитие существующей образовательной системы.

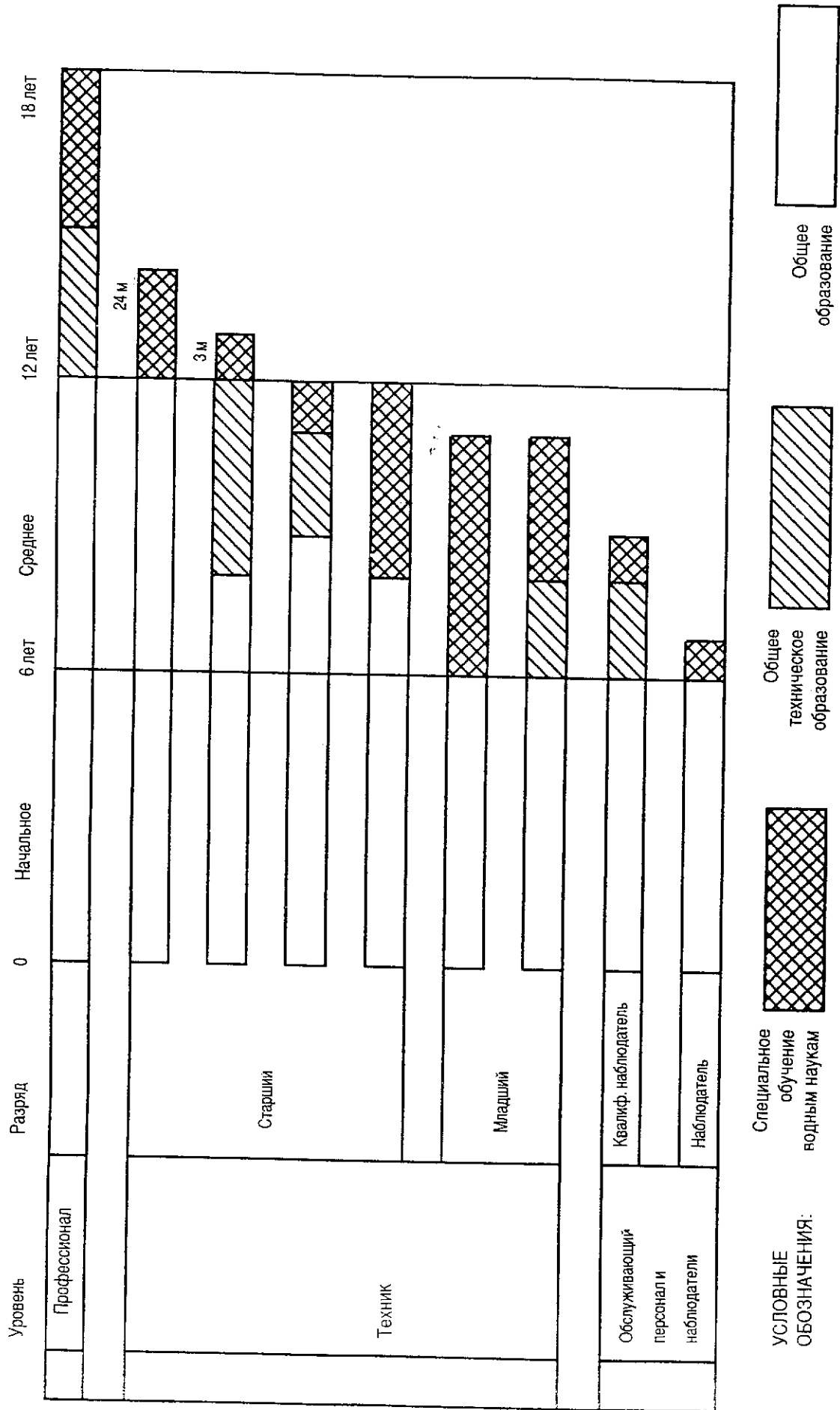


Рисунок 6.1 — Схема возможной образовательной системы

Ниже приводятся лишь краткие характеристики различных уровней образования, за более детальной информацией читателю следует обратиться к соответствующим публикациям МГП.

6.3.1 Техники

Младшие техники обычно имеют начальное и среднее образование и дополнительно ограниченный курс обучения по техническим предметам.

Старшие техники по Maniak (1989) "имеют неакадемическую степень, например, после окончания высшего учебного заведения с двенадцатью или более годами официального образования, специальную официальную подготовку в технической области и в целом от 3 до 5 лет практики в качестве младшего техника". Они "все более и более овладевают усовершенствованными лабораторными инструментами и оборудованием, справляются с ежедневными проблемами и выступают в качестве инструкторов в гидрологической службе".

Имеющиеся публикации МГП:

- a) R. Allaburton (1991): Effective on-the-job training in hydrology;
- b) M. Bruen (1993): Education systems for hydrology technicians;
- c) V. Maniak (1989): Model curriculum for short-term training courses for senior hydrology technicians;
- d) Th. Winkler (1994): Curriculum for long-term training of hydrology technicians.

6.3.2 Специалисты

Специалисты имеют законченное университетское образование в области водного сектора, главным образом в гражданском строительстве, а также в гидрологии, гидрогеологии, геологии, географии, экологии, статистике, сельскохозяйственном строительстве, биологии, химии, экономике, юриспруденции и т. д. Очень часто университетское образование дополняется обучением в аспирантуре с получением степени кандидата наук.

Современная тенденция в отношении водных наук как части экологического спектра определенно расширяет выбор дисциплин, так что водные агентства становятся все более и более междисциплинарными.

Имеющиеся публикации МГП:

- a) U. Maniak (1993): Curricula and syllaby in university education;
- b) P. Kovar /W.H. Gilbrich (1995): Postgraduate education in hydrology

6.4 Развитие системы образования для инженеров-гидрологов и техников-гидрологов

Классификация людских ресурсов обычно логически вытекает из классификации уровней образования. По приближенной оценке эти уровни зависят от продолжительности и интенсивности учебного процесса. Важно отметить, что для работы в водной администрации образование по водным наукам не является обязательным условием.

Для большого числа обслуживающего персонала, например, секретарей, водителей, работников технических мастерских, а также часто и наблюдателей образование по водным наукам не требуется вовсе. Тем не менее, эта категория кадрового состава совершенно необходима для функционирования службы и составляет огромный стоимостный фактор. Так как эта категория будет нанята на свободном рынке труда, и для нее не требуется образование по водным наукам, то она не будет здесь рассматриваться, несмотря на большую важность этой категории и стоимость ее содержания, которая может превышать треть стоимости всего штата. Обзор этой категории никогда не

может быть выполнен. Тем не менее можно относительно легко получить соответствующие иллюстрации простым анализированием платежных ведомостей. Причина того, что эта категория не входит в процесс рассмотрения, вероятно, заключается в том, что для нее образование по водным наукам необязательно. По-видимому, будет ошибочным не делать этого, так как для гидрологической службы представляет интерес стоимость администрации и обслуживающего персонала, которая входит в содержание всего штата и в стоимость задач, которые следует выполнить. Во многих примерах такая стоимость включена в текущие накладные расходы.

Как будет показано позднее, сохраняется тенденция в отношении найма персонала, не имеющего образования по водным наукам. Не только общее обслуживание имеет большое значение, но также будет расти число нанятых специалистов, не имеющих образования по водным наукам, но получивших образование в другой области: например, специалистов по физике, математике, биологии, химии, юриспруденции, информатике и т.д. Указанное замечание может объяснить проблемы, связанные с потребностями в различных профессиональных категориях обслуживающего персонала и потребностью в образовании (и, соответственно, возможностью обучения).

В течение прошлого десятилетия можно было наблюдать постепенный сдвиг от концепции развития водных ресурсов с акцентом на их эксплуатацию к концепции целостного и экологически здорового управления водными ресурсами. Рациональное управление водными ресурсами требует в своей основе понимания гидрологических процессов и точной информации об условиях и тенденциях в состоянии водных ресурсов. (WMO-UNESCO, 1991). В 1965 году ЮНЕСКО была запущена в действие Международная гидрологическая декада (МГД) и по ее окончании в 1975 году - долгосрочная Международная Гидрологическая Программа (МГП). МГД-МГП была по своей сути научной программой, касающейся изучения гидрологического цикла. Исследовательская программа была дополнена важным компонентом, имеющим отношение к образованию и обучению в области гидрологии. Gilbrich (1991) в результате анализа "25 лет программы ЮНЕСКО по гидрологическому образованию в рамках МГД-МГП" пришел к заключению, что успехи этих программ в отношении послеуниверситетского образования достигли определенного уровня, но в отношении университетского образования и обучения техников успехи были не столь значительными. В течение следующей фазы (1990-1995) университетскому образованию и образованию в системе подготовки техников-гидрологов было уделено повышенное внимание. Более ранние попытки обращения к этой проблеме не были полностью успешными (Gilbrich, 1994).

Две главные ориентации в гидрологии, одна по направлению к **наукам о Земле**, и другая — к **инженерным методам строительства**, имели место в прошлом и будут наблюдаться в обозримом будущем. В соответствии с этим есть возможность развития полных программ (обучение и практика) в существующей структуре университетов. В идеальном случае законченное образование по специализации "профессионал-гидролог" должно предусматривать прохождение полного университетского курса (обучение с последующей практикой), однако сравнительно ограниченные перспективы роста числа рабочих мест для таких студентов в крупных странах превращает раннюю специализацию в редкое исключение. Развитие учебного курса по наукам о Земле и инженерным методам строительства кажется жизнеспособным решением. В ближайшем будущем, однако, будет продолжать развиваться традиционный метод обучения по специализации "профессионал-гидролог" через обучение в аспирантуре. Главным преимуществом в этом подходе является то, что аспиранты в большинстве случаев приняли решение продолжать карьеру в гидрологии или уже получили должность в этой области (Maniak, 1993).

Van der Beken (1993) на рисунке 6.2 наглядно представил образовательную и обучающую среду. В контексте этой главы секцию "Профессиональное, специальное и заочное образование" можно не принимать во внимание с точки зрения ее отдаленности от водных проблем и методов их решения.

Секция "неофициальное образование" по схеме Van der Beken (1993) требует тщательного рассмотрения. Непрерывное образование, обучение в процессе работы составляют на практике важную часть этого вида

образования. Наука, технология и ее практическое применение, а также изменяющиеся социально-экономические условия требуют частой адаптации знаний персонала к современным потребностям. Непрерывное образование — это пожизненный процесс, независимо от уровня образования. Многие службы предлагают хорошие возможности для непрерывного образования. Внедрение новых методов (информатики, электронных устройств, новых программ по измерению) обуславливают необходимость непрерывного образования. Несомненная важность непрерывного образования (за присущим философским подходом, а также практическими деталями читателю следует обратиться к Van der Beken (1993)) оказывает, тем не менее, только ограниченное влияние на оценку людских ресурсов. Хотя существует необходимость постоянного улучшения работы штата, изменения в системе образования и категориях штата, имеющего официальное образование, происходят редко. Лицу, проводящему оценку, следует как можно полнее составить таблицу 6.1, для того, чтобы подготовить информацию для рассмотрения возможностей образования и обучения.



Рисунок 6.2 — Образовательная и обучающая среда (Van der Beken, 1993)

6.5 Существующие людские ресурсы и будущие потребности

Большая проблема, которая вызывает и будет вызывать беспокойство в связи со значительным давлением на водные ресурсы, заключается в быстром росте популяции, особенно на урбанизированных территориях. Вспышка урбанизации требует особого внимания, так как урбанизация связана с индустриализацией и сопутствующим загрязнением. Постоянный рост популяции на урбанизированных территориях требует устойчивого роста числа специалистов и техников, а также повышения их технической и управленческой квалификации. Потребность в обученном персонале в водном секторе очень сильно зависит от водной политики правительства и его позиции по отношению к интеграции проблем окружающей среды при планировании и управлении водными ресурсами. Это будет определяться уровнем экономического развития и степенью общественного восприятия качества окружающей среды.

Анализ современного состояния и потребностей в водной сфере в целом и в частности в области ВРО следует основывать на той концепции, что образование и обучение представляют центр учебной среды, в которую входят официальное и неофициальное "непрерывное" образование (рисунок 6.2). При оценке соответствия системы образования в плане потребностей организаций по ВРО следует рассмотреть не только роль университетского (университет и аспирантура) образования, но также соответствие неофициального образования, которое включает в себя **обучение в процессе работы, краткосрочные курсы, технические рабочие группы, семинары и т. д.**

6.5.1 Потребность в людских ресурсах

С начала 1960-х годов рассмотрение людских ресурсов в области водных проблем проводилось большим количеством стран, международных и региональных организаций с учетом внешней помощи или без нее для того, чтобы создать у соответствующих правительств представление о необходимом персонале и требуемом уровне его квалификации.

Оценка имеющихся в ЮНЕСКО данных показывает, что обсуждаемые обзоры проводились как часть согласованной деятельности, но на специальном для этого случая основании. Не проводилось никаких сравнений ни с другими научными подходами, ни на основе определения, цели и масштаба. Поэтому полученные цифры дают только очень ограниченное представление по ряду стран или состоянию дел и не пригодны для использования в глобальном масштабе. Тем не менее лицу, проводящему оценку, следует попытаться составить таблицы 6.2 и 6.3. На основе рассмотрений и изучений, имеющихся в ЮНЕСКО, была подготовлена таблица, очень приблизительно иллюстрирующая потребность в специалистах и техниках в области водных ресурсов исходя из населения страны и демонстрирующая предложенные справочные уровни по количеству людских ресурсов (приложение VI). Подобным же образом ВМО разработало руководство по определению требований к людским ресурсам для гидрометрических и метеорологических станций (приложение VI). При оценке этой информации следует отметить, что чем более стабильные уровни комплектования штата имеют место, тем более эффективным являются образование и обучение. Особенно высоко ценятся специалисты и техники с 10-20 годами практики в области водных ресурсов.

В большинстве стран мира, а также в международных организациях имеется большое количество информации по существующим людским ресурсам и прогнозам будущих потребностей. Хотя эти данные не полностью достоверны, их можно часто использовать по крайней мере для оценки образовательных нужд.

6.5.2 Оценка состояния людских ресурсов и будущих потребностей

Для главных направлений ВРО оценка проводится отдельно, а именно:

- a) потребность в данных для водного планирования;
- b) сбор, обработка и доступность данных;
- c) оценка по площади компонентов водного баланса;
- d) исследования и развитие.

Следует показать проблемы людских ресурсов, которые существуют или, вероятно, возникнут в вышеперечисленных областях. Там, где возникшие проблемы подпадают под какое-либо из перечисленных направлений, "главную область" следует разбить в соответствии с разделом в соответствующей главе этого руководства. Например, может быть выявлен недостаток обученного персонала, отсутствие интереса к предложенной работе или недостаточность финансовых средств для найма персонала. В случае нехватки обученного персонала, причины необходимо исследовать в соответствии с разделами 6.2—6.4. Лицу, проводящему оценку, необходимо раскрыть не только количественные, но и качественные аспекты. При оценке условий обучения и работы следует учесть человеческий фактор в количественном отношении, как бы ни было трудно сделать это. Другим аспектом, который можно оценить, является, следовательно, соответствующие условия работы и социальное положение различных категорий персонала. Например, принимает ли работа в области водных ресурсов вид проблемы или возможность успешной карьеры делает работу в оценке водных ресурсов привлекательной?

При принятии того факта, что организация это преимущественно люди, оценка состояния людских ресурсов является существенным шагом в процессе оценки возможностей организации. Структура организации менее важна,

чем люди, которые в ней работают. Главная причина для беспокойства, однако, заключается в проблеме набора и сохранения высококвалифицированного штата. Обращение к этой проблеме влечет за собой введение благоприятной политической среды. Такая "правовая среда" является результатом внутренних социально-экономических и политических факторов, подкрепленных такими внешними факторами как международная и региональная политика и соглашения, а также действующие процедуры агентств внешней поддержки (Alaerts et al, 1991). Для оценки национальных способностей в отношении создания правовой среды необходимо исследовать ряд внешних и внутренних факторов:

- a) приоритет, приданный водному сектору;
- b) правительственная политика, позиция и обязательства перед принятым и повышающимся национальным профилем водного вопроса;
- c) водное законодательство, регулирование и законы регулирования, проведение законов в жизнь;
- d) возможности карьеры, условия работы и оплата труда;
- e) общественное мнение;
- f) международные факторы, соглашения и финансовые процедуры агентств внешней поддержки (ESAs).

6.5.3 Определение потребностей

Официальная национальная образовательная структура должна предоставлять достаточное количество школьных и университетских учебных заведений нужной квалификации для того, чтобы обеспечить потребности различных служб и органов в людских ресурсах при выполнении задач водно-ресурсной оценки. В стабильной ситуации ежегодное число выпускников любых школ должно составлять, приблизительно 15% от числа соответствующего штата. Это соотношение обычно может обеспечивать дополнительные потребности в людских ресурсах для нормального среднего развития деятельности и восполнения персонала в результате продвижения по службе, перемены профессии, выхода на пенсию или смерти. Необходимое соотношение может изменяться в зависимости от таких местных условий, как изменение темпов развития, состояния иммиграционных и эмиграционных процессов и административной политики.

6.5.4 Критерий соответствия и оценка

Как упоминалось в разделе 6.5.3, под стационарными условиями подразумевается количество выпускников учебных заведений, составляющее приблизительно 15% от соответствующего штата. Если предвидится значительное увеличение штата, то к 15% следует сделать поправку на дополнительный рост. Оценку образовательной системы следует начать с результатов оценки ситуации в области людских ресурсов и, в частности, выявления проблем в этой сфере. Основные проблемы могут быть связаны с политикой, правовой средой, условиями работы, возможностями карьеры и заработной платой. Следует оценить несоответствие требованиям в этом отношении для того, чтобы определить потребность для развития внутренних возможностей.

Если условия образования существуют, но необходимое количество специалистов не выпускается, то причины могут заключаться в отсутствии интереса к этому виду обучения или несоответствии требованиям необходимой школьной подготовки. В последнем случае следует оценить школьную систему.

Качественные аспекты следует постоянно принимать во внимание. Эти аспекты могут иметь большие последствия. Например, недостаток инженеров или ученых может быть следствием плохого преподавания научных предметов на школьном или среднетехническом уровне.

Следует использовать критерий, пригодный в ситуации рассматриваемой страны. Главная задача системы образования заключается не в подготовке персонала, более или менее соответствующего международным стандартам, а в том, чтобы подготовить персонал, который может и будет выполнять необходимую работу, в частности в области окружающей среды данной страны.

6.6 Обучение в структуре службы и другие виды обучающей деятельности

Следует охарактеризовать следующие уровни:

- a) младший технический уровень — Обучение в структуре службы является наиболее подходящим и целесообразным на этом уровне. Обучение в структуре службы означает все обучение. Проблема может быть в том, что наставники не обучены преподаванию. Поэтому первым шагом может стать обеспечение педагогического обучения наставников;
- b) старший технический уровень — Даже для стран, которые в настоящее время имеют средний уровень организаций официального образования, обучение после школ является необходимым, в особенности для назначенных на должности наставников, когда официальное образование для них и/или обучение в структуре службы еще не введено;
- c) послеуниверситетский уровень — Обычно обучение на этом уровне вполне доступно и в большинстве случаев на высоком уровне. Этот тип обучения проводится по своей инициативе и в значительной степени посредством международного сотрудничества: большое число послеуниверситетских курсов принимают студенты из других стран.

6.6.1 Определение потребностей

Обучение в структуре службы и другие виды обучения после окончания школы и университета могут потребоваться, чтобы:

- a) провести адаптацию основных знаний, полученных в школе, к специфическим требованиям работы;
- b) получить новые знания, по мере того, как это становится доступно, или при появлении нового оборудования, новых обстоятельств или изменений требований к работе;
- c) удерживать качество персонала на требуемом уровне.

Эти три вида обучения после получения официального образования необходимы на всех уровнях персонала в области гидрологии.

6.6.2 Описание существующей ситуации

Ситуацию следует описать по уровням.

6.6.2.1 Младший технический уровень

В описании должны быть рассмотрены различные вопросы, имеющие отношение к этой теме. Каков уровень образования нанятого персонала и как проводилось его предварительное обучение выполнению своих обязанностей? Существует ли обучение, организованное усилиями министерства или службы, или персонал обучался на работе своими непосредственными наставниками? Имеется ли письменный материал по разъяснению задач персонала?

Если, например, применяются новые приборы, как наблюдатели обучались обращению с ними? Существует ли осознание потребностей обучения младших техников и наблюдателей на более высоком иерархическом уровне?

6.6.2.2 Старшие техники и инженеры

По существу некоторые вопросы для уровня младших техников также применимы и здесь. Во многих странах этого уровня может не быть, и в этом случае деятельность по специальному обучению обычно не проводится. Это следует отметить. Необходимо установить различного рода международную деятельность по обучению, которая проводилась в недавнем прошлом. Наиболее важный аспект, который нужно упомянуть, заключается в отношении к непрерывному обучению рассматриваемой категории персонала самих заинтересованных лиц и их наставников.

6.6.2.3 Послеуниверситетский уровень

Предполагается, что инженеры и исследователи сами организуют деятельность по своему обучению. В описании деятельности по обучению на этом уровне следует охарактеризовать организованные национальные, региональные и международные курсы для специалистов из страны, а также неформальные контакты с коллегами через профессиональные и международные ассоциации.

6.6.3 Критерий соответствия и оценка

Деятельность по обучению в структуре службы выполняет как техническую, так и социальную функцию и представляет большое значение для поддержания ее компетентности и осознания социальной и экономической роли. Лицу, которое будет проводить оценку, потребуются применить всю его рассудительность, чтобы показать степень вклада обучения в структуре службы в базовую Программу ВРО.

Информацию по проблемам рационального использования, управления и контроля водных ресурсов, предоставляемую лицам, ответственным за принятие решений, плановикам, а также общественности относительно проблем рационального использования, управления и контроля водных ресурсов также следует рассматривать, как часть ВРО. Некоторые страны имеют определенный опыт в этой деятельности, включая организацию специальных курсов в школах, подготовку брошюр, фильмов и видеокассет. Лицо, проводящее оценку, может включить эту информацию при рассмотрении деятельности по базовой ВРО.

6.7 Многодисциплинарный подход и его воздействие на потребности в людских ресурсах

Основываясь на последних разработках в области окружающей среды в целом и в сфере водных ресурсов в частности, следует учесть следующие факторы:

- a) при подсчете штата обычно учитывают только водные министерства и не включают весь частный сектор, ассоциации специалистов и местную администрацию. В странах с высокой степенью децентрализации и приватизации доля правительства может составлять менее 5% (в бывших социалистических странах она в то время приближалась к 100%);
- b) факт найма специалистов не обязательно означает, что требуется именно их уровень. В странах с перепроизводством лиц с университетским образованием существуют затруднения, поскольку им предлагаются второстепенные должности (с незначительной зарплатой). В странах с высоким уровнем образования старших техников много должностей, требующих университетской квалификации, занимают старшие техники с большим опытом работы;
- c) классическая формула, что администрация по водным ресурсам нанимает только инженеров по водным ресурсам, больше не является действующей. В водные службы привлекается все больше других специалистов, особенно гидрогеологов, географов, экологов и т. д.;

- d) "водные ресурсы" — понятие весьма многогранное. Если пользователей водных ресурсов, например специалистов по питьевому водоснабжению, санитарии, навигации относительно легко определить и они должны быть включены в обзор, то в отношении специалистов других направлений могут возникнуть проблемы. Более внимательное отношение к экологии открыло двери водной администрации людям таких отдаленных от водных проблем профессий, как биологи, химики, социологи, экономисты, юристы и эксперты по финансам. Сюда также можно включить специалистов таких отраслей, как досуг, отдых, здравоохранение, улучшение условий проживания людей. Служба не может существовать без специалистов по информатике, ремонту оборудования и электронике. Хотя можно с большой степенью достоверности подсчитать количество этих специалистов, работающих по крайней мере в отдельных офисах (а не в национальном масштабе), любой переход от этих иллюстраций к потребностям в обучении или возможностям школ и университетов не будет иметь успеха;
- e) каждое инспектирование людских ресурсов создает сложные отношения между проверяющими и инспектируемыми лицами. В отношении потребностей существует соблазн представить завышенные показатели, полагая, что по крайней мере частично будет осуществлен найм дополнительного требующегося штата. Финансовые затруднения могут заставить должностное лицо представить заниженные показатели, если он или она предчувствуют возможность ликвидации должностей. Оба вида экстраполяции следует отметить;
- f) нужно проявить также осторожность относительно задач, имеющих отношение к водным проблемам, в плане того, будут ли они продолжаться выполняться государством или произойдет их децентрализация или приватизация. Повсюду в мире сохраняется тенденция к приватизации водных задач, даже если много лет назад невозможно было представить их вне контроля государства;
- g) количество студентов не является показателем современных потребностей, особенно в странах с бесплатным высшим образованием. Изучение специальных предметов не означает автоматически, что человек в дальнейшем будет работать по этой профессии. Как показали обследования, даже в спонсированных ЮНЕСКО аспирантских курсах наблюдается значительный отсев обучающихся. Многие, особенно небольшие и бедные страны, не могут обеспечить потребности в обучении. Тот факт, что многие индустриализированные страны обеспечивают эти потребности, является больше следствием развития политики, чем стремления к такому уровню обучения. Обеспечение стипендиями находится в большой зависимости от изменяющейся экономической ситуации донора и может быть прекращено в любой момент. Тому есть множество примеров;
- h) перемена дисциплины и места работы, иногда независимо от полученной ученой степени, подрывает статистическую оценку. Большое количество людей, работающих не по своей специальности или вообще не имеющих работы, влияет на дальнейшее искажение статистики. Стремление студентов получить место работы по специальности и реальность в профессиональной сфере все менее и менее соответствуют друг другу;
- i) обзор будет настолько хорошим, насколько хороша его подготовка. Успешные результаты будут получены, если только будут приняты во внимание все малозначительные аспекты. Простых таблиц будет недостаточно. При высокой стоимости обзора его цели и задачи должны быть четкими и вносить ясность в службу с тем, чтобы удовлетворять оптимальному использованию людских ресурсов и оптимальному функционированию водных агентств;
- j) экстраполяция от одной страны к другой, по всей вероятности, будет недостаточно, даже когда их структуры кажутся схожими. Даже в пределах федеральной страны различия от штата к штату как правило оказываются большими, чем предполагалось.

Вся имеющаяся информация указывает на тот факт, что на данном этапе наибольшая проблема людских ресурсов в большинстве развивающихся стран заключается в отсутствии или недостаточности обучающих возможностей и программ обучения в структуре службы на средне-техническом (субпрофессиональном) уровне. В отличие от профессиональных гидрологов и инженеров по водным ресурсам, чьи задачи и требования к образованию более или менее схожи в большинстве стран, UNESCO (1974, 1983), требования к образованию и работе для техников могут отличаться в разных регионах и странах. Проблема обучения таких техников может быть более трудна, чем проблема обучения профессиональных гидрологов и инженеров по водным ресурсам. Международные организации могут помочь в этом деле, в частности в обучении преподавателей и публикациями соответствующих учебных материалов.

Много предыдущих рассмотрений было ограничено обзором только водных ресурсов и, в конечном счете, гидрологией. Они не включали использование водных ресурсов в сельском хозяйстве, промышленности, питьевом водоснабжении, санитарии, навигации и т. д. Это было искусственное разделение, подходящее только для высокоцентрализованных стран с искусственно преувеличенной административной специализацией. Также имеет значение разделение ответственности в системе ООН. Национальная администрация не придерживается системы ООН. В наше время превалирует межсекторный многодисциплинарный способ осмысливания и работы водного сектора. Это должно оказывать влияние на сами рассмотрения, но гораздо больше на образовательные возможности. По-видимому, прошли времена, когда одна государственная администрация обучала свой и только свой собственный штат. И напротив, пришло время, когда при переходе персонала от одного нанимателя к другому следует уступить дорогу только тем обучающим организациям, которые будут удовлетворять всем возможным обстоятельствам найма в будущем.

Рассмотрение могло бы быть выразительным при оценке того, насколько администрация неуккомплектована или переуккомплектована. Критерий, однако, зависит не от задачи "управления водными ресурсами", а от компетенции, а также количества тщательно обработанных результатов, которые действительно получены. Другими словами, только очень индивидуальное рассмотрение на основе консультаций может привести к многозначительным результатам. Частный сектор отстраняется от всяческих рассмотрений и регламентаций ввиду саморегулирующих возможностей. Саморегуляция помогает значительно эффективней держать штат на уровне баланса с имеющимися финансовыми ресурсами и индивидуальными возможностями, чем постоянно установленное штатное расписание, которое чаще базируется на опыте исторического развития, чем на рациональной основе. Администрации обычно имеют склонность к раздуванию штата.

Рисунок 3.1 (глава 3) иллюстрирует два экстремальных случая: полностью централизованная государственная администрация, охватывающая администрацию по водным ресурсам сверху донизу, и федеральная система с очень высокой степенью децентрализации (автономии), приватизированной и частной деятельности и с многодисциплинарным подходом к решению водных проблем. В первом случае можно наблюдать четкую вертикальную структуру; различные министерства, ответственные за различные водные аспекты, работают параллельно. Каждое вертикальное направление несет ответственность за планирование и надзор наверху и выполнение внизу. Ход действий строго вертикальный. Во втором случае множество агентств с совершенно различными административными структурами работают по взаимодополняющему принципу. Решения принимаются не только на высшем уровне, но и на каждом уровне децентрализации. Ход действий похож на сеть.

Относительно людских ресурсов в первом случае соответственное министерство имеет строгие планы по количеству и уровню штата (в подобных жестких системах не имеет значения, нужен штат или нет, все решает план), и рассмотрение сразу же покажет отклонения от плана. Вопрос, тем не менее, не будет сформулирован таким образом, что действительно ли штат адекватен (стационарное состояние). Во втором случае государственные министерства осуществляют только направляющие функции; выполнение предоставляется автономным округам или местным агентствам или частным компаниям (динамическое состояние). Невозможно получить схему штата, если его комплектование почти полностью зависит от финансовых условий и экономических факторов. Для данной ситуации

критерием будет адаптация. В действительности большинство стран находится между двумя экстремальными случаями. Однако, как показывает тенденция, предпочтение отдается второму случаю.

6.8 Установление индекса возможностей

Показатель возможностей в отношении людских ресурсов, образования и обучения деятельности страны в по проведению базовой ВРО можно получить по информации, представленной в этой главе. Индекс возможностей можно определить так, как показано ниже.

Основываясь на информации, собранной лицом, проводящим оценку, ему или ей следует заполнить таблицу 6.4, определяя следующие значения:

а) Образование и обучение

Существуют ограниченные рамки для определения в цифровом выражении индекса возможностей в отношении образования и обучения, получаемого в стране или за ее пределами. Поэтому лицу, проводящему оценку, рекомендуется на основе информации из таблицы 6.1 использовать следующую шкалу для определения значения возможностей образования и обучения в отношении базовой ВРО.

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности	1,0	Образование и обучение широко доступно на соответствующем уровне и полностью обеспечивают потребности в специалистах для оценки водных ресурсов
Высокие возможности	0,75	Образование и обучение широко доступно на соответствующем уровне и обеспечивают большинство потребностей в специалистах для оценки водных ресурсов (Небольшая степень неадекватности)
Умеренные возможности	0,5	Образование и обучение широко доступно на соответствующем уровне и обеспечивают потребности в специалистах для оценки водных ресурсов только на 50% (Более высокая степень неадекватности)
Низкие возможности	0,25	Образование и обучение широко доступно на соответствующем уровне и обеспечивают потребности в специалистах для оценки водных ресурсов менее, чем на 50% (Высокая степень неадекватности)
Отсутствие возможностей	0,0	Образование и обучение не на соответствующем уровне и не обеспечивают потребности в специалистах для оценки водных ресурсов

б) Количественный уровень специалистов и техников в области водных ресурсов

Для каждого значения в таблице 6.2 определите соотношение уровня активности и справочного уровня (см. приложение VI). Если это соотношение больше 1, то его следует принять за 1. Соотношения нужно просуммировать и

разделить на уровень активности. Результат примет значение от 0 до 1, что показывает возможности страны в отношении количественного уровня специалистов и техников в области водных ресурсов.

$$\text{Количественный уровень штата специалистов/техников} = (Sa_i)/n \quad \text{для } i = 1 \dots n,$$

где n = число значений в таблице 6.1,
 a_i = уровень активности/справочный уровень

ПРИМЕЧАНИЕ. Если $a_i > 1,0$, $a_i = 1,0$.

с) Существующие людские ресурсы для сбора, обработки и анализа данных по поверхностным водам

Для каждого значения в таблице 6.3 определите соотношение уровня активности и справочного уровня (см. приложение VI). Если это соотношение больше 1, то его следует принять за 1. Соотношения нужно просуммировать и разделить на уровень активности. Результат примет значение от 0 до 1, что показывает возможности страны в отношении существующих людских ресурсов для сбора, обработки и анализа данных по поверхностным водам.

$$\text{Существующие людские ресурсы для сбора, обработки и анализа данных} = (Sa_i)/n \quad \text{для } i = 1 \dots n,$$

где n = число значений в таблице 6.2,
 a_i = уровень активности/справочный уровень.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если $a_i > 1,0$, $a_i = 1,0$.

d) Обучение в структуре службы

Основываясь на заключении лица, проводящего оценку, с использованием соображений, изложенных в этой главе, и информации, полученной в результате изучения, рекомендуется определить возможности в отношении доступности обучения в процессе работы с помощью следующей шкалы:

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности	1,0	Все аспекты обучения в процессе работы охвачены
Высокие возможности	0,75	Высокий уровень обучения в процессе работы
Умеренные возможности	0,5	Средний уровень обучения в процессе работы
Низкие возможности	0,25	Низкий уровень обучения в процессе работы
Отсутствие возможностей	0,0	Обучение в процессе работы не проводится

e) Многодисциплинарные возможности

Основываясь на заключении лица, проводящего оценку, с использованием соображений, изложенных в этой главе, и информации, полученной в результате изучения, рекомендуется определить возможности в отношении имеющегося многодисциплинарного штата с помощью следующей шкалы:

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности	1,0	> 25% штата в агентствах по водным ресурсам являются многодисциплинарными
Высокие возможности	0,75	15—25% штата в агентствах по водным ресурсам являются многодисциплинарными

Умеренные возможности	0,5	10-15% штата в агентствах по водным ресурсам являются многодисциплинарными
Низкие возможности	0,25	0-10% штата в агентствах по водным ресурсам являются многодисциплинарными
Отсутствие возможностей	0,0	Отсутствие многодисциплинарного штата в агентствах по водным ресурсам

Индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив общее на число видов деятельности. Индекс возможностей будет принимать значение от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны в проведении базовой ВРО.

6.9 Литература

Alaerts G.B. (1991) Training and Education for Capacity Building in the Water Sector. Proceedings of the UNDP Symposium on Strategy for Water Sector Capacity Building, Delft 3-5 June, 1991.

Alaerts G.B., Blair T.I., Savenige H., Blocklands M.W. & P.van Hof Wegen, (1991). Procedures and partners for capacity building in the water sector. Prpceeding of the UNDP Symposium, A Strategy for Water Sector Capacity Building, Delft 35 June, 1991.

Allaburton R., (1991). Effective on-the-job training in hydrology, a guide for supervisors of hydrology technicians. Technical Documents in Hydrology, UNESCO, Paris, 85p.

Bruen M., (1993). Education Systems for hydrology technicians. Technical Documents in Hydrology, UNESCO, Paris, 68p.

Gilbrich W.H., (1991) 25 Years of UNESCO's Programme in hydrological education under IHD/IHP, Technical Documents in Hydrology, UNESCO, Paris, 87p.

Gilbrich W.H., (1994). Hydrological education during the fourth IHP phase (1990-1995), TDH, UNESCO, Paris, 44p.

Kovar P. and Gilbrich W.H.(1995). Postgraduate education in hydrology. TDH, UNESCO, Paris, 56p.

Maniak U., (1989). Models curriculum for short-term training courses for senior hydrology technicians, TDH, UNESCO, Paris, 46p.

Maniak U., (1993). Curricula and syllaby for hydrology in university education. Technical Documents in Hydrology, UNESCO, Paris.

TECHWARE (1995). Evaluation and Assessment of present and future activities of Continuing Education and Training (CET) in Water Resources Engineering. Workshop Document. EUROWORKSHOP, Brussels, 20-22 April, 1995.

UNESCO (1974). The Teaching of Hydrology, Technical Paper in Hydrology, No. 13, Paris.

Van der Beken A., (1993). Continuing education in hydrology. Technical Documents in Hydrology, UNESCO, Paris, 47p.

Winkler Th., (1994). Curriculum for long-term training hydrology technicians, TDH, UNESCO, Paris, 74p.

ТАБЛИЦА 6.1 Образование и обучение в области водных ресурсов и смежных областях

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ	Количество учебных заведений		Продолжительность (месяцы)	Средний ежегодный прием	Примечания
	Регулярные	Нерегулярные			
Наблюдатель-метеоролог Наблюдатель-гидролог Наблюдатель-гидрогеолог Техник-метеоролог Техник-гидролог Техник-гидрогеолог Оператор ЭВМ Инженер-метеоролог Инженер-гидролог (поверхностные воды) Инженер-гидрогеолог Инженер-гидравлик Системный аналитик Программист					

ПРИМЕЧАНИЕ. Примеры информации, которую следует включить в эту таблицу, представлены в Приложении VI.

ТАБЛИЦА 6.2

Уровни специалистов и техников в области водных ресурсов

Классификация природных и экономических характеристик страны	Количество специалистов на миллион жителей	Количество техников и на миллион жителей
Низкий уровень экономического развития; простой гидрологический режим; отсутствие крупных проблем в использовании воды Средние условия		
Высокий уровень экономического развития; сложный гидрологический режим; крупные проблемы в использовании воды; многоплановое использование воды.		

ТАБЛИЦА 6.3

Существующие людские ресурсы для сбора, обработки и анализа данных по поверхностным водам

Виды станций	Количество персонала на 100 станций			
	Специалисты	Техники		Наблюдатели
		Младшие	Старшие	
I. Гидрометрические станции Полевые работы и обслуживание Обработка данных, анализ и интерпретация Контроль Всего				
II. Станции по измерению количества осадков и испарения Полевые работы и обслуживание Обработка данных, анализ и интерпретация Контроль Всего				

Следует отметить, что:

- 1) Много наблюдателей работают на неполной ставке или на добровольной основе.
- 2) Один и тот же штат часто выполняет задачи, включенные в пункты I и II.
- 3) Топографические и гидрографические характеристики и легкость доступа к наблюдаемым объектам обуславливают потребность в людских ресурсах при проведении полевых работ и обслуживания. Поэтому изображенные схемы следует подогнать в каждом случае.
- 4) Для каждой страны удобно проводить оценку на основе этой таблицы, принимая в расчет настоящие и рекомендованные условия работы их гидрометрических станций и станций по измерению количества осадков и испарения. Можно будет определить будущую потребность в людских ресурсах путем сравнения следующей таблицы и наблюдая ожидаемый рост соотношений в течение данного периода.
- 5) Более детальная информация по уровням штата дана в Приложении VI.

ТАБЛИЦА 6.4

Индекс возможностей в области людских ресурсов, образования и обучения 1

Деятельность	Значение
Образование и обучение	
Количество специалистов и техников в области водных ресурсов	
Существующие людские ресурсы для сбора, обработки и анализа данных по поверхностным водам	
Обучение в структуре службы	
Многодисциплинарные возможности	
Создание благоприятной среды	
Полный индекс ¹	

1 Полный индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив на число значений. Индекс возможностей будет принимать значения от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны в проведении базовой ВРО.

7 ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБМЕН

7.1 Введение

Исследования, техническое развитие и технологический обмен представляют важность для всей деятельности по базовой ВРО. Под исследованиями и техническим развитием подразумевается тщательный критический поиск путей усовершенствования и адаптации методологий, методов или инструментов, чтобы улучшить деятельность по водным ресурсам, независимо от того, повлечет ли это открытие новых фактов или нет.

При оценке исследовательской деятельности следует уделить внимание рассмотрению не только деятельности в рамках исследовательских организаций, но также группам и отдельным специалистам, ведущих исследовательскую работу в правительственных ведомствах и службах.

При анализе исследований и технического развития в области водных ресурсов уместны следующие характеристики:

- a) развитие водных ресурсов обычно носит многодисциплинарный характер, требующий тесного сотрудничества между различными секторами развития (например, водоснабжение, ирригация, животноводство, экология);
- b) исследовательские нужды отличаются от страны к стране и диктуются, главным образом, климатом, географией и землепользованием;
- c) изучение и эксплуатация водных ресурсов часто требует сложной технологии, особенно в отношении подземных вод;
- d) развитие водных ресурсов в развивающихся странах часто требует крупных инвестиций по отношению к бюджету страны.

7.1.1 Фундаментальные исследования

Необходимо рассмотреть следующий, хотя далеко не полный список исследовательских тем, как наиболее часто имеющих отношение к программам базовой ВРО:

- a) развитие действенного оборудования и методов измерений компонентов водного цикла и физико-географических характеристик (включая методы дистанционного зондирования);
- b) проектирование сетей наблюдений за компонентами водного цикла и физико-географическими характеристиками и оценка ошибок интерполяции;
- c) анализ пространственно-временных взаимосвязей между компонентами водного цикла, метеорологические и физико-географические факторы и связанная с ними модель, построенная для пространственно-временной интерполяции элементов водного баланса, включая методы интерполяции сетевых данных по компонентам водного цикла;
- d) характеристика и моделирование качества воды;
- e) статистические характеристики временных рядов данных по водному циклу и взаимосвязь между этими параметрами и физико-географическими характеристиками; и соответствующие методы синтеза временных рядов.

Нижеперечисленные темы обычно лежат вне сферы базовой ВРО. Тем не менее о них стоит упомянуть, так как в исследовательских проектах существует связь со специфическими темами базовой ВРО:

- a) анализ антропогенного воздействия на компоненты водного цикла и методы прогнозирования изменений в их режиме, включая изменения в статистических характеристиках временных рядов;
- b) методы сохранения количества и качества и рационального использования воды, присутствующей в различных элементах водного цикла (например, снижение специфического использования воды и ее загрязнения промышленностью, использование солоноватых вод для ирригации определенных земель, использование теплых и/или евтрофицированных вод на рыбных фермах);
- c) методы увеличения количества воды в определенных компонентах водного цикла с использованием воды, включенной в другие компоненты водного цикла (например, пополнение подземных вод, задержание паводочных вод, снижение испарения, повышенная инфильтрация в почвы, повышенная конденсация атмосферной влаги);
- d) методы более действенного улучшения качества воды и использования осадочных веществ после обработки сточных вод;
- e) методы увеличения изъятия воды из земли, улучшения транспортировки воды и более эффективные гидро-энергетические и насосные станции.

Исследования климатических изменений недавно были представлены одна из новых тем, которая связана с базовой ВРО, а также со следующими этапами водно-ресурсной оценки.

7.1.2 Прикладные исследования

Темы фундаментальных и прикладных исследований в основном те же самые, но задачи отличаются. Фундаментальные исследования направлены на повышение знаний (новые методологии и методы), тогда как прикладные исследования сосредоточены на адаптации имеющихся методологий к местным условиям и удобстве их применения пользователями (включая водно-ресурсные организации).

Прикладные исследования могут также явиться вкладом в фундаментальные исследования и в формулирование основных тем фундаментальных исследований.

7.1.3 Техническое развитие и технологический обмен

Достижение определенного уровня технического развития является непростой задачей. Исследования, которые проводятся внутри страны, являются только одной из возможностей. Можно получить технологию из зарубежных стран на коммерческой основе. Также существует возможность получения бесплатных технологий. Доступ к информации по новым технологиям является одним из аспектов, которые следует рассмотреть лицу, проводящему оценку.

Использование географических информационных систем (ГИС), методов дистанционного зондирования для сбора данных и мониторинга, компьютерных баз данных является показателем уровня технического развития.

Важным и во многих странах успешным способом передачи технологий является ГОМС. ГОМС — аббревиатура Гидрологической оперативной многоцелевой системы, учрежденной ВМО для передачи технологии в оперативной гидрологии.

Эта технология обычно представляется в форме описаний имеющихся гидрологических инструментов, технических руководств или компьютерных программ, материалов, которые включаются в ГОМС гидрологическими службами стран-членов ВМО, а разработаны ими для своего использования. Важным аспектом философии ГОМС является то, что она обеспечивает передачу готовых к использованию и проверенных технологий.

За подробной информацией обращайтесь по адресу:

HOMS Office
Hydrology and Water Resources Department,
World Meteorological Organization,
Case Postale no. 2300
CH-1211 Geneva 2
Switzerland

Информация по организации Национальных справочных центров ГОМС, по числу организаций, которые в них представлены (заполненные таблицы главы 4 обеспечивают информацию по всем организациям, выполняющим базовую ВРО), по частоте сессий этих центров и передаче компонентов предоставит лицу, проводящему ВРО, сведения для оценки возможностей использования ГОМС.

Кроме возможностей передачи технологии, которая может проводиться на международной основе посредством национальных справочных центров ГОМС, также необходимо изучить возможность передачи технологии внутри страны через координационные центры, к которым относятся национальные справочные центры ГОМС и национальные комитеты по МГП.

7.2 Структура научной политики, исследовательские организации и производственные исследования

Большинство стран имеют четко сформулированную политику по национальной науке и технологии. Эта политика изменяется в значительной степени от полного невмешательства до полной координации научных и технических исследований центральным органом с его возможностью определять финансирование исследований на основе оценки их пригодности для национальных объектов развития. Обычно в политику включены темы, имеющие наиболее высокие приоритеты, и связанные с ними проекты легче финансируются, чем другие области науки. Включение или нет водных ресурсов в национальную научную политику является показателем важности водных исследований. В процессе рассмотрения национальных возможностей при оценке водных ресурсов следует раскрыть вышеупомянутые характеристики структуры научной политики.

Исследования по базовой ВРО отличаются в разных странах. Тем не менее, можно констатировать, что учреждение водно-ресурсных организаций является эффективным путем усиления структуры в области оценки водных ресурсов. В этих организациях выполняются различные исследовательские проекты. В таблицу 7.1 следует поместить информацию, необходимую лицу, проводящему оценку, об исследовательских организациях и основных аспектах исследовательских проектов.

Производственные исследования — исследования, которые выполняются организациями помимо их обычной деятельности. С одной стороны, производственные исследования показывают возможности самой службы при проведении исследований и, с другой стороны — позицию службы в исследовательской структуре страны. Включение исследовательской деятельности предоставляет организациям выгодную позицию для контрактов с консалтинговыми фирмами.

7.3 Прикладные исследования

7.3.1 Общие замечания

Прикладные исследования связаны с исследованиями, проводимыми для выполнения ВРО. В главе 3 (Организационная структура) представлена информация по организациям, которые вовлечены в деятельность по базовой ВРО. Один важный аспект среди характеристик этой информации заключается в том, из какого сектора она получена — частного или общественного.

С недавних пор в большинстве стран появилось новое определение роли структуры. Существует тенденция сохранять структуру, если характеризуемая деятельность является неотъемлемой от общественного сектора. Эта деятельность проводится непосредственно соответствующими органами общественного сектора. Существует также деятельность, которая не рассматривается как неотъемлемая, но ее выгодно проводить внутри общественного сектора. Существует деятельность, которую невыгодно проводить через общественную структуру. В этом случае существуют два возможных варианта: а) деятельность все еще выполняется общественными организациями или б) деятельность выполняется консалтинговыми фирмами.

Лицу, проводящему оценку, следует включить описание исследовательской деятельности независимо от того, насколько значимой она является для базовой ВРО. Также следует проинформировать о планах видоизменения современной ситуации.

7.3.2 Консалтинговые службы

Выражение "консалтинговые службы" охватывает всю исследовательскую деятельность и изучения, связанные с оценкой водных ресурсов, которые проводятся на контрактной основе с национальными или зарубежными органами. Это понятие также включает изучения, проводящиеся при помощи или через двусторонние или многосторонние организации технического содействия.

Потребность в консалтинговой деятельности можно оценить как общую планируемую деятельность минус планируемые возможности организаций в отношении базовой ВРО. Общую планируемую деятельность следует определить на основе информации, собранной как показано в главах 3—6.

Частота заключения и размер контрактов зависят от степени квалификации соответствующего подрядчика, от наличия или недостатка других возможных способов получения знаний со стороны и, конечно, в большой степени они зависят от политико-экономической структуры конкретной страны.

Возможности национальных консалтинговых фирм могут быть лучше оценены через описание прошлых достижений, связанных с бывшим и современным персоналом и оборудованием.

Возможности иностранных консалтинговых фирм практически не ограничены и не нуждаются в характеристике. Тем не менее существует необходимость в описании количества и сущности заключенных в прошлом и текущих контрактов, включая те, которые выполняются в рамках соглашений технического содействия.

7.3.3 Оценка

В отношении прикладных исследований, которые проводятся общественными организациями, следует уделить внимание фактическим возможностям и планам по их повышению. Все эти аспекты рассматриваются в главе 4.

В отношении консалтинговых фирм следует отметить четыре аспекта. Первый заключается в сравнении желаемых и фактических возможностей организации-заказчика для подготовки и исполнения консалтинговых контрактов. Это требует сопоставимого уровня научной и административной компетенции организации-заказчика и консалтинговой фирмы. Сопоставление здесь означает, что работа консалтинговых фирм должна быть полностью понята на общем контролирующем уровне.

Второй аспект заключается в сравнении желаемых и фактических возможностей потенциальных подрядчиков в стране. В случае, когда закон препятствует заключению контракта, оценка невозможна. Если на заключение контракта не наложено ограничений, можно предполагать, что возможности консалтинговых фирм будут удовлетворительными, так как в противном случае их недостаток можно устранить путем проведения конкурса. Эта ситуация

тем не менее не является фактом в большинстве стран. Наиболее понятное ограничение заключается в требовании того, что приоритет должен быть отдан национальным консалтинговым фирмам. В последнем случае становится важной оценка возможностей национальных подрядчиков.

Третий аспект заключается в сравнении желаемого и фактического соотношения национальных и международных организаций-подрядчиков. В целом можно сказать, что в случае сопоставимой технической компетенции предпочтение следует отдать национальным подрядчикам, поскольку более вероятно, что они обладают лучшими знаниями окружающей среды и социально-экономических условий своей страны. Поэтому можно ожидать, что развитие национальных консалтинговых возможностей повысит уровень деятельности по оценке национальных водных ресурсов.

Четвертый аспект заключается в сравнении желаемого и фактического соотношения количества прямых контрактов с количеством контрактов, заключенных через иностранное техническое содействие. В целом, организация-заказчик оказывает большее влияние на работу, которая выполняется в первом случае.

Из всех четырех аспектов первый — возможности организации-заказчика — представляет наибольшее значение.

При оценке консалтинговых систем обслуживания для исследования и изучения в области оценки водных ресурсов важно, чтобы были полностью приняты во внимание существующая социально-экономическая ситуация и объекты развития страны.

Прикладные исследования, проводимые в университетах на контрактной основе, если это целесообразно, следует рассмотреть отдельно. Большинство соображений, упоминавшихся выше в отношении консалтинговых фирм, здесь являются приемлемыми.

Прикладные исследования, проводящиеся через проекты технического содействия в рамках системы ООН, чаще всего через ВМО и ЮНЕСКО, также следует рассмотреть отдельно.

7.4 Обмен информацией и документацией

Обмен информацией и документацией для того, чтобы иметь доступ к исследовательской продукции, и возможность получения наиболее подходящей технологии являются необходимым аспектом исследований и технического развития. В этой подглаве информация означает научные и технические знания и практику, касающиеся методологий, методов, техники и оборудования для оценки водных ресурсов. Документация в этом отношении подразумевает составление каталогов, хранение и распространение такой информации различными способами (документы, магнитные носители, электронная почта и т. д.).

Требования к информации в области оценки водных ресурсов в своей основе не отличаются от тех требований, которые выдвигаются к исследованиям водных ресурсов в целом. Поэтому общая система информации по водным ресурсам будет подходить практически во всех случаях.

Существование органов, подобных национальным комитетам по МГП, национальным справочным центрам ГОМС и т. п., которые могут быть учреждены в странах, гарантирует определенную степень распространения информации по необходимым и проводимым исследованиям, имеющимся технологиям и различным способам их получения.

Существование органов, описанных выше, является одним из факторов, который следует включить в процесс рассмотрения. При оценке следует принять во внимание информацию по участию организаций в этих органах, частоте сессий и т. д.

7.4.1 Определение потребностей

Минимум информации, который должен быть доступен всем специалистам по водным ресурсам, подразумевает новейшую национальную и зарубежную литературу в форме книг, специализированных журналов, информацию на магнитных носителях и доступ к компьютерным сетям. Это требование не выполняется в большинстве стран. В результате — устойчивое ослабление уверенности специалистов и, следовательно, рост обращений за помощью к иностранным консультантам.

Наиболее продуктивный объем информации в большинстве случаев будет получен при проведении изучения и исследования какого-либо природного процесса самой страной. Второй банк необходимой информации — зарубежная информация, касающаяся сходного природного процесса или ситуации.

Объем и удобство в пользовании информационной системы следует соотносить с потребностями в информации, способностью потребителя воспользоваться ею и приемлемым периодом времени между запросом информации и ее получением.

7.4.2 Описание существующей ситуации

Следует составить всесторонний перечень организаций и органов с включением документации или информационным сопровождением. Кроме того следует составить перечень национальных поставщиков информации.

Взаимосвязь между пользователями информацией и ее поставщиками также нуждается в описании. Необходимо охарактеризовать, как национальные специалисты будут пользоваться требуемой информацией, а также что происходит в дальнейшем с отчетами после того, как они составлены.

Все, о чем говорилось выше, касается информации, полученной и используемой в масштабе страны. В отношении международных знаний наличие и доступность зарубежной информации в самой стране должны быть описаны вместе с возможностью получения иностранной литературы.

7.4.3 Оценка

Ключевой персоной в информационном цикле является пользователь. Поэтому сначала необходимо оценить готовность и способность пользователя применить информацию. Если эти способности очень низкие, что вызвано, например, ограниченными кадрами специалистов, то в таком случае все же необходимо, чтобы результаты изучения, проведенного в стране или за ее пределами, имелись в наличии и были доступны консалтинговым фирмам и экспертам по техническому содействию. Затем следует оценить эту доступность. В случаях, когда существует мотивация и возможность применения информации, оценка должна основываться на трудностях, встречающихся при получении нужной информации.

Поскольку производитель информации часто является и ее же пользователем, следует оценить готовность производителя информации содействовать обеспечению информацией библиотек организаций или национальных центров документации.

7.5 Установление индекса возможностей

Показатель возможностей деятельности по исследованиям, техническому развитию и технологическому обмену в стране в поддержку базовой ВРО можно получить по информации, собранной в ответ на то, что обсуждалось в этой главе. Индекс возможностей можно определить так, как описывается ниже.

Основываясь на собранной информации, лицу, проводящему оценку, следует составить таблицу 7.2, подставляя следующие значения:

а) Исследования

Основываясь на заключении лица, проводящего оценку и использующего соображения, описанные в этой главе, а также информацию, полученную в результате изучения, рекомендуется определить показатель возможностей в отношении уровня ведущихся в стране исследований с использованием следующей шкалы:

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности исследований	1,0	Полностью охвачены все аспекты
Высокие возможности	0,75	Высокий уровень исследований
Умеренные возможности	0,5	Средний уровень исследований
Низкие возможности	0,25	Низкий уровень исследований
Отсутствие возможностей	0,0	Исследования не проводились

б) Технологический обмен

Основываясь на заключении лица, проводящего оценку и использующего соображения, описанные в этой главе, а также информацию, полученную в результате изучения, рекомендуется определить показатель возможностей в отношении доступности технологического обмена в стране с использованием следующей шкалы:

Оценка	Значение	Комментарии
Наиболее полные возможности обмена	1,0	Охвачены все аспекты технологического обмена
Высокие возможности	0,75	Высокий уровень технологического обмена
Умеренные возможности	0,5	Средний уровень технологического обмена
Низкие возможности	0,25	Низкий уровень технологического обмена
Отсутствие возможностей	0,0	Технологический обмен не проводился

Индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив на число видов деятельности (в данном случае на 2). Индекс возможностей будет принимать значение от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны при проведении базовой ВРО.

7.6 Литература

UNESCO (1994) — Methodological Guide: Water Resources Assessment studies for use in the preparation of Water Resources Master Plans and Environmental Studies. IHP-IV Project M-1-1(a). UNESCO, Paris 1994.

WMO (1981) HOMS Reference Manual. WMO, Geneva.

WMO (1995) INFOGYDRO Manual. OHP No. 28. WMO No. 683, Geneva.

ТАБЛИЦА 7.1

Исследования по базовой ВРО и другим водным проектам

	ОРГАНИЗАЦИЯ	ПРОЕКТ	СТАТУС (действующий или планируемый)	БЮДЖЕТНЫЕ АССИГНОВАНИЯ	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ
Базовая ВРО Исследования	Организация 1	Проект 1			
	Организация 1	Проект 2			
	Организация 3	Проект 1			
	Организация 3	Проект 1			
	Организация 3	Проект 2			
Другие водные проекты	Организация 1	Проект 1			
	Организация 1	Проект 2			
	Организация 3	Проект 1			
	Организация 3	Проект 1			
	Организация 3	Проект 2			

- ПРИМЕЧАНИЯ:
- 1) Эта таблица может использоваться для инвентаризации соответствующих проектов, которые проводятся в стране.
 - 2) Формат таблицы может быть модифицирован так, чтобы можно было классифицировать проекты в соответствии с темами вместо организаций.
 - 3) Если целесообразно, колонку "Бюджетные ассигнования" можно разбить на инвестиции, расходы на работы по проекту, эксплуатационные расходы и другие.
 - 4) Следует подсчитать процент общих бюджетных ассигнований по отношению к ВВП.

ТАБЛИЦА 7.2

Индекс возможностей для исследований, технического развития и технологического обмена

Деятельность	Значение
Исследования	
Технологический обмен	
Полный индекс ¹	

¹ Полный индекс возможностей можно определить, просуммировав значения по каждому виду деятельности и разделив на число видов деятельности (в данном случае на 2). Индекс возможностей будет принимать значение от 0 до 1. Чем ближе значение к 1, тем выше возможности страны при проведении базовой ВРО.

8. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ

Базовая программа ВРО отвечает своей задаче, если имеются в наличии все три ее компонента (гидрологическая сеть, физико-географические данные и методы расчета, которые достаточно точно отражают информацию по водным ресурсам, необходимую для целей планирования в любой точке оцениваемой территории (см. раздел 1.5).

Таким образом, хотя базовая Программа по оценке водных ресурсов имеет дело только с аспектом водоснабжения в соотношении водоснабжение — потребности, оценка адекватности программы базовой ВРО требует рассмотрения данных для планирования водных ресурсов.

Эта глава описывает основные показатели: типы данных, необходимые для различных проектов, и в особенности для некоторых типичных элементов проекта, а также требуемые значения точности данных в определении компонентов проекта. В ней также установлены требования к рассмотрению тех типов данных, которые являются наиболее важными для различных компонентов проекта. При этом не предполагается, что комплексное изучение будет производиться по требованиям каждого индивидуального проекта. Лицу, осуществляющему оценку, потребуются выявить только те типы проектов вместе с их типичными элементами, которые предположительно будут включены в будущий план по водным ресурсам. Это даст ему возможность оценить и характер собранных данных, и их точность, соответствующих целям планирования, что явится очень важным заключением, полученным из оценки базовой программы ВРО.

8.1 Классификация данных по водным ресурсам и информации, необходимой для целей планирования

8.1.1 Гидрологические данные

Типы гидрологических данных, необходимые для планирования проектов по водным ресурсам различны в соответствии с задачами проекта и используемыми водными ресурсами. В зависимости от содержания проекта, его разработка может потребовать любое сочетание следующих гидрологических данных и информации:

осадки: временные ряды ежедневных осадков; статистические данные по осадкам; данные по максимальным осадкам с различной вероятностью их появления, а также характеристики ливней; область распределения осадков для различных месяцев, сезонов и т. д.; временные ряды значений толщины снега и влагозапасов, включая снег, аккумулирующийся в почве (плюс вероятность максимальной аккумуляции снега); данные температуры, радиации и влажности; временные ряды параметров качества вод; зависимости между слоем осадков и их продолжительностью;

испарение: временные ряды значений общего испарения и/или метеорологических данных, необходимых для оценки испарения, в частности солнечной радиации, температуры воздуха, влажности и ветра;

уровни воды в реках и озерах: временные ряды ежедневных (изредка почасовых или разовых) уровне, ежедневные и/или разовые максимальные или минимальные уровни с различной обеспеченностью; гидрографы уровней паводков различной обеспеченности и повторяемости, уровни вод на заболоченных территориях;

речной сток: временные ряды ежедневных (изредка почасовых) расходов; ежедневные и/или разовые максимальные и минимальные расходы с различной обеспеченностью и в ледовых условиях;

наносы: Временные ряды ежедневных концентраций и \ или общий расход наносов;

качество вод: временные ряды показателей качества вод; зависимости между расходами и показателями качества вод, включая температуру воды;

характеристики речного русла: изменение площади, ширины и глубины в зависимости от уровня (расхода); скорость течения; поверхностный уклон;

подземные воды: временные ряды уровней подземных вод и оценки их запасов, а также показатели качества вод; гидрогеологические данные (т. е. буровые скважины, гидрогеологическое картирование).

Кроме того, в дополнение к стандартным гидрологическим измерениям, возрастает необходимость измерения и других показателей пресных вод и окружающей среды в целом, где пресные воды являются лишь отдельным компонентом (ВМО/ЮНЕСКО, 1990). К этим показателям относятся:

- a) объемы воды, необходимые для промышленных и хозяйственно-бытовых нужд, сельскохозяйственного использования и навигации. В настоящее время эти виды хозяйственной деятельности оказывают существенное влияние на гидрологический цикл многих водосборных бассейнов;
- b) характеристики рек, связанные с использованием водотока в целях разведения пресноводных рыб и рекреации, а также с прибрежной растительностью;
- c) характеристики водосбора, которые могут иметь отношение к гидрологии такие как виды растительности, влажность почвы, топография и свойства водоносных слоев (как например, проницаемость);
- d) экологические аспекты окружающей среды (эвтрофирование озер, загрязнение пресных вод и эстуарных экосистем);
- e) характеристики грунтовых вод — пополнение и расход грунтовых вод, истощение грунтовых вод и степень деградации их качества;
- f) показатели мониторинга природных условий континентальных и прибрежных экосистем, оценки эффективности водной политики и ее выполнения в странах в соответствии с их целями и установленными ограничениями.

Вместе с тем, эти показатели включают в себя широкий спектр данных и информации, имеющих непосредственное отношение к воде, которые могут быть затребованы гидрологической службой и другими смежными организациями для сбора и архивации. Различные страны имеют различные приоритеты в зависимости от уровня их экономического и социального развития, чувствительности окружающей среды к воздействию антропогенных факторов, а также характера самой окружающей среды (климата, топографии, обилия или, наоборот, дефицита водных ресурсов и т. д.)

Существует несколько основополагающих требований для эффективного выполнения Программы оценки водных ресурсов:

- a) используемые данные должны быть высокого качества для обеспечения статистического анализа;
- b) данные и информация должны точно соответствовать требованиям потребителей;
- c) необходима программа комплексного наблюдения, предусматривающая одновременное измерение нескольких переменных, чтобы было обеспечено получение экстремальных значений;
- d) должны быть использованы и другие виды информации, которые имеют отношение к оценке водных ресурсов и могут быть включены в анализ;
- e) должна применяться эффективная система хранения и распространения данных, чтобы обеспечить их сохранность и целостность, а также возможность их использования в той форме, которая требуется для выполнения анализа.

Вышеперечисленные требования могут быть выполнены в полной мере с помощью применения новых технологий таких как телеметрия, позволяющая получать данные в реальном масштабе времени, архивировать и обрабатывать их с помощью персональных компьютеров, дистанционное зондирование, используемое для более эффективного сбора пространственной информации, а также географические информационные системы (ГИС), служащие для обеспечения анализа пространственного распределения данных. В то же время новые микрокомпьютерные средства (например оптические диски) позволяют осуществлять более быстрый доступ к данным. Тем не менее, применение новых технологий — не единственное требование; хорошо обученный и управляемый штат имеет даже большее значение. Так как финансовые ресурсы во многих странах постоянно сокращаются, человеческий фактор становится все более важным аспектом, поскольку он обеспечивает наличие эффективных организационных структур, гарантирующих рациональное использование этих ресурсов.

8.1.2 Структурные и неструктурные элементы

Водные проекты чрезвычайно разнообразны по содержанию и могут отличаться как по масштабу, так и по сложности и, следовательно, требуют широкого диапазона данных. Однако все эти проекты могут рассматриваться как сочетание типичных элементов проекта, которые сгруппированы в соответствии со специфическими локальными требованиями и целями. Типы данных по водным ресурсам, необходимые для элементов проекта, легче определить чем для проекта в целом. Элементы проекта могут быть объединены в структурные и неструктурные элементы.

Главные структурные элементы:

- a) определение составляющих водного баланса (увеличение или уменьшение стока, осадки, испарение, почвенная влага, просачивание, роса и т. д.);
- b) перераспределение воды в пространстве (накопление воды, транспортировка и распределение, каналы и трубопроводы, изъятие, сбросы);
- c) перераспределение воды во времени (поверхностные и подповерхностные водохранилища и другие сооружения по сбору воды);
- d) производство или выработка водной энергии (турбины и насосы);
- e) водные сооружения (дамбы, паводковые колодцы, паводкозащитные структуры и т. д.);
- f) высвобождение воды (водосливы);
- g) улучшение качества воды в источнике (снижение почвенной эрозии, засоленности и т. д.);
- h) улучшение качества воды в точке ее использования (водоснабжение, очистные сооружения, градирни и лагуны и т. д.);
- i) речное строительство.

Основные неструктурные элементы:

- a) водное законодательство и стандарты;
- b) зонирование (для управления паводками, сохранения водных ресурсов, управления стоком и эрозией почв, охраны дикой природы и рыбных запасов и т. д.);
- c) страхование (в отношении затопления постоянных и временных структур (дамбы), несчастных случаев, болезней);

- d) прогнозирование расходов и уровней (непрерывные прогнозы, прогнозы паводков и предупреждение, эксплуатация водохранилищ и т. д.).

8.1.3 Значимость элементов проекта

Хотя иногда информация по всем характеристикам, относящимся к водным ресурсам, имеет важное значение для элементов водного проекта, некоторые из этих характеристик являются наиболее значимыми, другие — важны в меньшей степени, а некоторые не представляют интереса совсем. Например, для водосливов информация по максимальному стоку представляется наиболее важной, данные по характеристикам наносов (которые могут блокировать структуру) — имеют второстепенное значение, а информация по минимальному стоку не имеет значения совсем. Предложения в этом отношении представлены в приложении VII.

Если данный тип проекта предполагается включить в план водных ресурсов и известны соответствующие типичные элементы, которые могут быть при этом использованы, можно заполнить таблицу 8.1, показывающую типы требуемых данных по водным ресурсам. Это может использоваться и при контроле, использует ли базовая программа ВРО правильные характеристики водных ресурсов. Таблица 8.1 может быть заполнена или показаниями указанных площадей, представляющими интерес для страны, или обеспеченными оценками требуемой точности или текущим уровнем точности данных для каждой прикладной программы и элемента. Текущая информация предполагает использование допустимых пределов в процентах (кроме уровней воды, где предел дан в см) как указано в приложении VII.

Водные проекты могут изменять гидрологический режим. Следовательно должны быть выполнены наблюдения за элементами, которые влияют на этот режим. Данные, измеренные в соответствии с задачами проекта по водным ресурсам должны быть собраны, зарегистрированы и использованы в исследовании, которое может способствовать выявлению изменений в естественном водном режиме. Для оценки водных ресурсов иногда требуется восстановление гидрологических временных рядов с целью определения естественного режима стока.

Более детальные показатели относительно требований к данным по водным ресурсам для различных водных проектов и методам при помощи которых гидрологические и другие данные по водным ресурсам используются в определении основных критериев водных проектов, описаны в ЮНЕСКО (1982) и ВМО (1994).

8.2 Точность данных по водным ресурсам для целей планирования

Точность данных определяет их пригодность для целей планирования, а использование должно предусматривать требуемую точность. Если стандартная ошибка оценки характеристики водных ресурсов, используемой для планирования, очень большая, то иногда невозможно решить вопрос о включении данного проекта в план развития. Точность гидрологических измерений может быть определена в уровнях неопределенности при 95 % доверительном интервале. Уровни рекомендуемой точности сведены в таблице 4.4 Руководства по гидрологической практике (ВМО, 1994). Эта таблица приведена в конце этой главы (таблица 8.2). Несомненно, что критический уровень процента точности зависит от типа элемента водного проекта и соотношения между оцененной средней величиной характеристики и соответствующим масштабом проекта. То есть, если, например, отклонение, равное 1 м³-с установлено для реки, чей минимальный сток с уровнем вероятности, принятым при планировании — 2000 м³-с, ошибка даже 90 % при расчете минимального стока является незначительной. Однако, если предполагается строительство гидроэлектростанции на реке с полностью зарегулированным стоком, скажем, с расходом 100 м³-с и финансовой окупаемостью только 15 % в год, то ошибка 10—15 % не может быть допустима в оценке этого среднего расхода.

8.3 Соответствие данных

Оценка соответствия и достаточности программы ВРО с точки зрения требований для ВРП осуществляется путем установления требуются ли данные для целей планирования в изучаемой области и при условии, что их точность удовлетворительна для целей планирования (ВМО, 1989).

Лицу, выполняющему оценку, следует заполнить таблицу 8.1 для всех элементов, включенных в любой из проектов, которые формируют текущий и перспективный план по водным ресурсам для рассматриваемой территории. Вводимыми уровнями деятельности могут быть или любые обозначенные территории, интересные для страны, или, если возможно, оценки требуемой точности или текущего уровня точности данных для каждой прикладной программы и элемента. Будет непросто обеспечить требуемые оценки ошибки. Величины, в конечном итоге, использованные для заполнения таблицы, должны быть основаны на возможно более объективно полученных измерениях вероятной ошибки, хотя во многих случаях они будут установлены, по крайней мере частично, исходя из персонального решения и опыта гидрологов, инженеров и проектировщиков, вовлеченных в такие проекты.

Таблица 8.1 может следовательно помочь при создании новых или улучшении существующих проектов, программы ВРО в отношении ее масштаба и обеспечить руководство по требуемому качественному улучшению в сборе данных и методам расчета. Там, где местоположение будущих проектов уже четко определено в первую очередь необходимы гидрометрические посты в этих пунктах и улучшенные методы сбора данных и измерения. Там, где расположение будущих проектов не установлено, в дополнение к основной достаточно плотной гидрологической сети, следует рассмотреть лучшие методы интерполяции, имеющие наиболее высокий приоритет.

8.4 Доступность данных и их распространение

Основная цель системы хранения и поиска информации (ВМО, 1994) заключается в обеспечении ее широкого использования. Особое внимание должно уделяться простому доступу и быстрому поиску. Поэтому непосредственный пользователь, должен быть допущен, где возможно, к базе данных с оплатой хорошо подготовленных для него документов, и быть уверенным в возможности исправления в установленном порядке. Форматы выходного стандарта должны быть хорошо изданы с целью оказания помощи потенциальным заказчикам в осуществлении реальной оценки их запросов. Этот аспект имеет практическое значение. Время и деньги могут быть потрачены впустую при обслуживании клиентов.

Один важный аспект представления данных заключается в том, что они должны точно отражать их качество. Специалисты по сбору данных уделяют большое внимание маркировке и документации их продукта с учетом, что эта информация будет передана в дальнейшем возможному пользователю. Все выпуски должны быть отмечены соответствующим качественным символом и сопровождаемы пояснениями. Пользователи должны быть осведомлены, что для них доступна более детальная информация с соответствующими оригинальными данными.

Кроме того, для обеспечения информацией на специфические запросы должны быть опубликованы периодически обновляемые данные, которые обычно готовятся в стандартных выходных параметрах. Итоговые публикации могут быть в форме книги, микрофильма, или в компьютерной совместимой форме, такой как дискета или лазерный диск (CD-ROM).

Распространение подготовленной информации предполагает обратную связь с пользователями данных. Четкое понимание запросов пользователей позволяет специалистам по сбору данных обобщать их методы и частоту отбора, переоценивать качество данных, проверять любые ошибки в обработке, и расширять их базу знаний относительно пункта с которыми они работают.

Для того, чтобы помочь пользователям в выборе тех гидрологических данных, которые необходимы для их индивидуальных запросов должен быть создан каталог. С этой целью информация должна быть собрана для каждого гидрологического поста и водосбора в целом. Предпочтительнее если каталог сделан в виде, доступном через компьютерную систему, такую как Интернет. Эта информация должна быть представлена в трех разделах, а именно — общая информация, карта водосбора, имеющиеся данные.

Для того, чтобы помочь пользователям в нахождении требуемого водосбора, который предназначен для их целей, должно быть обеспечено описание характеристик каждого изученного водосбора, принципиальных особенностей измерительных средств и показаний относительно качества и достоверности данных по расходам.

Карта каждого водосбора или группы водосборов является ценным информационным компонентом. Она должна быть сделана в масштабе, удобном для представления информации. Водосборы различных масштабов могут быть представлены картами различного масштаба. В ближайшем будущем любая информация для создания карт водосбора будет сохраняться в компьютерных системах географической информации (ВМО, 1994) с целью упрощения представления водосборов в разных масштабах.

Раздел "Наличие данных" должен содержать относительно краткое и легко модернизируемое обобщение речного стока, осадков и данных по качеству воды. Оно должно быть основано на месячных данных по стоку и осадкам и на ежегодных данных по качеству воды.

Для водосборов с большим количеством осадкомерных станций нецелесообразно включать обобщение по каждой станции. Все станции и период проводимых на них измерений показывают на карте, описанной в предыдущем разделе, так что достаточно ограничиться имеющимися данными по плювиографам и выбрать ряд ключевых станций по измерению ежедневных осадков. Станции с длительным периодом наблюдений могут занимать нескольких страниц для обеспечения адекватных масштабов для четкости.

Многие организации публикуют обобщения данных. Некоторые из них включают средние климатические характеристики, статистику количества осадков, статистические данные речного стока, обзоры и данные по качеству воды.

Как правило, такие публикации должны содержать информацию о пункте наблюдения, включая номер станции, ее широту и долготу, тип собираемых данных, другие обозначения местоположения (название местности, название реки, справочная сетка, площадь водосбора и т. п.), период наблюдения, период обработанных данных, а также мгновенные, ежедневные, месячные и годовые обобщенные данные (включая минимальные, максимальные и средние величины). Данные могут быть представлены как часть текста или как приложение в виде микрофильма или подготовлены в компьютерной совместимой форме в виде дискеты или CD-ROM. Ввиду коммерциализации гидрологических служб, пользователи могут быть вынуждены оплачивать сами гидрологические данные, и не только стоимость их подготовки.

8.5 Публикация данных

Главная цель программы публикации данных (ВМО, 1994) — создать в удобной для большинства пользователей форме данные, таблицы, карты, графики и обобщения наблюдений, а также результаты вторичной обработки данных этих наблюдений. Регулярные публикуемые издания, которые содержат обработанные данные, обеспечивают гарантию сохранности незаменимых записей и могут снижать количество специальных запросов о данных непосредственно в центральном ведомстве. С помощью публикуемых данных это становится легко доступным. Так как публикации данных позволяют формировать одно из возможных средств международного обмена гидрологическими и климатологическими данными, важным фактором в этом случае является наличие высокого уровня достоверности этих данных и некоторой степени стандартизации формата, единиц и т. д.

Если основные запросы в данных связаны с ежемесячным и годовым водоснабжением, вполне достаточными будут ежегодные публикации, содержащие обобщения данных для каждого месяца. Ежегодники по речному стоку, содержащие среди другой информации, ежемесячные объемы стока и экстремальные значения уровня и расхода могут быть вполне достаточными.

Однако, большинство гидрологических исследований (например, расчет ливней и изучение паводков) требуют данных с ежедневными или даже более короткими интервалами. Таким образом, там, где возможно, публикации данных должны содержать ежедневные данные по осадкам, температуре, расходам, как можно больше информации по снежному покрову и регулярный публикуемый интервал в этом случае должен составлять месяц или год. Если данные публикуются нерегулярно, их следует обновлять в базе данных и представлять в доступной форме, сделанной на квалифицированной основе.

В тех случаях, когда имеются ежечасные данные, обычно издаются ежемесячные публикации. Так же, если имеется широкий интерес в гидрологических прогнозах и связанной с ними информации, могут быть оправданы и еженедельные публикации прогнозов.

В некоторых случаях специализированные запросы могут предъявляться к публикациям данных, обобщенных за 5-летний интервал. Этот интервал наиболее уместен при изучении возможного влияния изменения климата и изменения водных ресурсов.

Специальные обзоры могут быть выпущены по экстремальным явлениям, таким как большие наводнения или засухи. Такие сообщения должны содержать все необходимые данные, графики, карты, а также учитывать величину и повторяемость этих явлений в отношении многолетнего распределения вероятности.

Содержание и формат публикаций должен быть определен запросами большинства потребителей данных. В основном, данные по расходам и уровням воды публикуются отдельно от данных метеорологических наблюдений, хотя некоторые страны публикуют все данные, имеющие отношение к гидрологическому балансу, в одном выпуске. В первом случае желательно публиковать обобщенные сведения по осадкам, снежному покрову и суммарному испарению для отдельных бассейнов одновременно с данными по расходам воды. Данные по осадкам для таких обобщений должны быть пространственно осредненными, полученными по данным отдельных пунктов наблюдений.

Ежегодники должны содержать всестороннее описание станций наблюдений, включающее высоту, долготу и широту, их оснащение и оборудование, включая их модернизацию, период наблюдений, ответственного исполнителя программы наблюдений и адрес, где хранятся исходные данные. В больших странах данные в ежегодниках должны быть объединены по основным водосборным бассейнам, предпочтительнее по политическим или административным субъектам или исключительно в алфавитном порядке. По возможности в ежегодники должны быть включены карты водосборных бассейнов с отмеченными пунктами наблюдений. В странах, в которых данные публикуются чаще одного раза в год, данные о пунктах следует помещать только в одном выпуске. В том случае если ежегодники или другие регулярно публикуемые данные не издаются, необходимо подготовить периодическую публикацию каталога станций.

8.6 Литература

UNESCO (1982) — Methods of hydrological computation for water projects, Studies and Reports in Hydrology No. 38, Paris.

WMO (1988) — Technical Regulations. Volume III. Hydrology, Basic Documents No 2, WMO No 49.

WMO (1989) — Adverse effects of insufficient or inaccurate hydrological information. HWR Tech. Report No 29, WMO, TDN 325, Geneva.

WMO/UNESCO (1991) — Report on Water Resources Assessment (for the Dublin Conference)

WMO (1994) — Guide to Hydrological Practices. Fifth Edition, WMO-No 168. Geneva.

Таблица 8.1 Использование данных по водным ресурсам для различных проектов

Характеристики водных ресурсов Элементы проекта по водным ресурсам	Осадки		Испарение	Уровень воды в реках		Речной сток		Условные характеристики		На- но- сы		Грунтовые воды		
	Ливни	Времен. ряды		Времен. ряды	Макс. Мин.	Времен. ряды	Макс. Мин.	Времен. ряды	Площадь сечения	Плоскость стоков	Распределение	Уровень	Запасы	Гидрол. характеристики
Изменение водного баланса														
Перераспределение воды в пространстве													*	*
Перераспределение воды во времени													*	*
Выработка гидроэлектроэнергии, ее получение и потребление													*	*
Удерживание воды														
Высвобождение воды														
Улучшение качества воды в источнике													*	*
Улучшение качества воды в пункте ее использования													**	**
Водное законодательство и стандарты														
Зонирование														
Страхование													*	*
Прогнозирование стока и качества воды													*	*

* Если проект или элемент затрагивает грунтовые воды;

** Если обрабатываемая вода инфильтруется или выкачивается из почвы.

Примечания: 1) Элементы водных проектов (первая колонка этой таблицы) описаны в разделе 8.1

2) Информация может быть выражена как процент (погрешность), исключая показатель уровня воды, который представлен в см

3) Показанные значения могут быть использованы для набора соответственных целей для интерполированных метеорологических и гидрологических данных, но не должны быть созданы как применимые для характеристик отдельных измерительных станций

4) Приложение УII дает предложения по оценке погрешности, которые могут быть использованы в сочетании с этой таблицей.

Таблица 8.2

Рекомендуемая точность (уровни изменчивости), выраженная на 95 % доверительном интервале

Параметр	Уровень точности
Осадки (количество и вид)	3-7%
Интенсивность дождя	1мм·ч
Толщина снежного покрова (в точке)	1 см ниже 20 см или 10 % выше 20 см
Содержание воды в снеге	2,5-10 %
Испарение (в точке)	2-5%, 0,5 мм
Скорость ветра	0,5 м·сек
Уровень воды	10-20 мм
Высота волны	10 %
Глубина	0,1 м, 2 %
Ширина водной поверхности	0,5 %
Скорость течения	2-5 %
Расход	5 %
Концентрация взвешенных наносов	10 %
Перемещение взвешенных наносов	10 %
Перемещение донных наносов	25 %
Температура воды	0,1-0,5 °С
Растворенный кислород (при температуре более 10 °С)	3 %
Мутность	5-10 %
Цветность	5 %
РН	0,05 —0,1 единицы рН
Электропроводность	5 %
Толщина льда	1-2 см, 5 %
Ледяной покров	5% для $\geq 20 \text{ кг}\cdot\text{м}^3$
Влажность почвы	$1 \text{ кг}\cdot\text{м}^3 \geq 20 \text{ кг}\cdot\text{м}^3$

Источник: Руководство ВМО по Гидрологической Практике.

9. ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (ВРО)

9.1 Введение

В качестве лица, проводящего оценку или рецензента может выступать отдельный человек, рабочая группа, государственная организация или консультативная фирма достаточно компетентная в области водных ресурсов и располагающая необходимой информацией для долгосрочной оценки водных ресурсов (ВРО) (глава 8), чтобы оценить полноту базовых данных.

Лицо, проводящее оценку должно будет завершить работу, описанную в предыдущих главах, что позволит ему иметь всестороннее описание направлений деятельности базовой программы ВРО и проблем, встречающихся при долгосрочной ВРО ввиду несоответствия их базовой ВРО. Затем ему необходимо оценить фактические действия, используя справочные уровни, которые должны быть конкретными для каждой исследуемой страны или региона. При этом следует учитывать:

- a) гидролого-климатические характеристики страны;
- b) социально-экономические характеристики стран ;
- c) соответствующие рекомендации, включая предлагаемые справочные уровни, которые содержатся в различных главах этого руководства;
- d) имеющуюся информацию, касающуюся справочных уровней, содержащихся в приложениях этого руководства;
- e) имеющуюся информацию, касающуюся справочных уровней, используемых в странах, имеющих удовлетворительные базовые программы ВРО.

Процесс оценки водных ресурсов требует обсуждения и обширного опыта. Сравнение со справочными уровнями, упомянутыми выше, не должно рассматриваться как единственно правильное. Необходимо использовать гибкие методы оценки в соответствии с местными условиями. В качестве примера рассмотрим страну, в которой плотность сети достаточно высока для интерполяции гидрологических данных с высокой точностью в любой точке территории, но которая не имеет достаточно исследованных физико-географических характеристик. Так как пространственная оценка поверхностных водных ресурсов все же возможна, будет нерационально объявить, что базовая программа ВРО, с точки зрения поверхностных водных ресурсов, является несоответствующей установленным требованиям.

Пытаясь установить основные причины несоответствия, лицо, выполняющее оценку, должно быть очень осторожно в отношении значений различных составляющих и из взаимосвязей. Несоответствие может быть связано с недостатком соответствующих технических средств и финансирования, низким уровнем профессионализма, образования и обучения или совокупностью вышеперечисленных факторов. Всесторонний анализ ситуации и, в частности, исторических данных позволит найти основные причины расхождений.

На стадии оценки и рекомендаций лицо, выполняющее оценку, должно максимально использовать имеющуюся основополагающую информацию, свои знания в данной области и свои собственные суждения. На оценку и последующие рекомендации должно оказать влияние его взаимодействие с организациями и персоналом, вовлеченными в базовую программу ВРО на этапе сбора исходной информации. В свете вышеизложенного, последующий процесс оценки должен осуществляться экспериментально с использованием гибких методов.

После анализа и разработки рекомендаций по каждой составляющей базовой ВРО должен быть определен общий подход, поставлена цель и, если возможно, дано направление для планирования действий по улучшению (если

необходимо) существующей ситуации. Для этой цели будет очень полезно определить приоритеты среди различных компонентов для соответствующего направления ресурсов и усилий.

9.2 Реализация обзора

В действительности представленная глава 9 является кратким изложением предыдущих глав.

9.2.1 Организационная структура

Карта, подобная рисунку 2.1 (f), включающая подведомственные регионы, должна быть изучена вместе с завершенной таблицей 3.1 "Учреждения и задачи, включенные в базовую ВРО". Особое внимание следует уделить следующим аспектам:

- a) трудности в определении течений на ведомственных границах и их влияние на долгосрочную ВРО;
- b) дублирование деятельности и снижение эффективности в использовании экспедиционных групп измерения и инспекции;
- c) трудности, связанные с несовместимыми стандартами и методами;
- d) соответствие/несоответствие установленному порядку работы по выполнению программы ВРО, включая окружающую среду, общественное сознание, приватизацию и участие акционеров; и
- e) соответствие законодательным и регулируемым основам оценки водных ресурсов.

Результаты данного анализа должны быть использованы для оценки при наличии связи между типом установленного соглашения и значением вышеупомянутых проблем.

Рекомендации должны быть направлены на возможное уменьшение указанных выше недостатков за счет межведомственной координации, а также меж- и внутриведомственных договоров или соглашений.

Лицо, выполняющее оценку, должно оценить недостаток законодательных актов, учитывая дублирование работы ведомств, ведущее к неэффективному использованию ресурсов; проблемы, не рассматриваемые ни одним учреждением; различия в методологиях и согласование границ. Должно быть также отмечено участие стран в международной и региональной базовых программах ВРО. При этом должна быть использована завершенная таблица 3.2 "Участие в международных программах ВРО".

Опыт показывает, что объективно оценить организационную структуру довольно сложно. Тем не менее, заполнение таблицы 3.3, основанной на таблицах 3.1 и 3.2, позволит обеспечить в целом организационную структуру с целью определения возможностей для базовой ВРО.

9.2.2 Сбор данных, их обработка и корректировка

Сбор данных имеет очень важное и уникальное свойство, о котором нужно помнить лицу, проводящему оценку: данные, не собранные в настоящий момент, нельзя будет собрать в будущем. Другие аспекты, такие как обработка и исправление, использование методологий для пространственной оценки, можно выполнить в будущем при наличии необходимых материалов.

Заполненные таблицы 4.1 "Сбор исходных данных", 4.2 "Наличие данных для проектов по водным ресурсам", 4.3 "Физико-географические данные" и 4.4 "Банк данных, первичная обработка и публикация" дают лицу, выполняющему оценку, информацию и количественные результаты деятельности по сбору данных, их обработке и корректировке при сравнении их со справочными уровнями, приведенными в приложении IV.

Опыт показывает, что это далеко не один из аспектов базовой ВРО, по которому можно дать больше заключений и рекомендаций. Заполнение таблицы 4.5, основанной на таблицах 4.1 и 4.4, должно всесторонне отразить деятельность по сбору, обработке и корректировке данных в отношении ее возможностей для базовой ВРО.

9.2.3 Пространственная оценка гидрологических элементов

Заполненная таблица 5.1 "Пространственная оценка" должна быть использована для определения возможности страны в отношении способности обеспечения пространственной оценки гидрологических элементов.

Рекомендации должны быть сделаны на основе анализа главных причин погрешности. Они могут быть связаны с плотностью сети, физико-географической информацией и т. д., а также применяемыми методами. Последний аспект должен быть рассмотрен пространственно, поскольку другие аспекты были охвачены раньше.

Заполнение таблицы 5.2 должно обеспечить всеобщий показатель деятельности по пространственной оценке с точки зрения их обеспечения способности для базовой ВРО.

9.2.4 Образование и обучение кадров

Заполненные таблицы 6.1 "Образование и обучение в области водных ресурсов и смежных областях", 6.2 "Уровни профессионалов и технических работников в области водных ресурсов" и 6.3 "Существующие кадры для сбора, обработки и анализа данных поверхностных вод" в сравнении со справочными уровнями, указанными в приложении V, должны быть использованы при оценке этого компонента базовой программы ВРО. Должны быть рассмотрены национальные способности в отношении создания адаптированной окружающей среды. При этом необходимо обратить внимание следующим внутренним и внешним факторам:

- a) приоритет водного сектора, включая отношение правительства и обязательство по созданию национального статуса водных проблем;
- b) улучшение возможностей, условий работы и привилегий в водном секторе по сравнению с другими секторами в стране; и
- c) оценка возможных растущих запросов.

Рекомендации должны быть сделаны как дополнение или улучшение к существующим программам или для использования международного сотрудничества в этой области с целью обучения персонала за рубежом, если это невозможно внутри страны.

Заполнение таблицы 6.4 должно обеспечить всеобщий показатель людских ресурсов, деятельности по образованию и обучению с точки зрения их обеспечения способности для базовой ВРО.

9.2.5 Исследование, техническое развитие и технологический обмен

Таблица 7.1 "Исследование и применяемые научные проекты и организации" должны быть использованы для оценки исследовательской деятельности и технического развития для целей основной ВРО. Таблица 7.1 представляет данные по деятельности, которая имеет место в стране на основе научной политики страны.

Специальное внимание должно быть уделено таким институтам как справочные центры ГОМС и их деятельности по координации технического обмена как внутри страны, так и на национальном и на международном уровне.

Заполнение таблицы 7.2 должно обеспечить всеобщий показатель исследований технического развития и деятельности по технологическому обмену в определении их обеспечения способности для базовой ВРО.

9.2.6 Всесторонняя оценка

После рассмотрения всех этапов, указанных выше в разделах 9.2.1—9.2.5, и информации, полученной в результате оценки в главе 8, лицо, выполняющее оценку, будет иметь комплекс количественных результатов, описывающих состояние различных видов деятельности программы ВРО для данной страны.

Лицо, проводящее оценку, будет способно сравнить эти результаты с другими видами деятельности или справочными уровнями, которые доступны ему в результате освоения программы ВРО, или полученные другими экспертами в других странах и регионах.

Трудно создать общую формулу, позволяющую определять отдельные показатели для всесторонней оценки всех рассматриваемых видов деятельности. Причины этого были обсуждены ранее и связаны они с социально-экономическими, экологическими, политическими условиями, общим фактором развити, влияющим на каждую страну, а также тем обстоятельством, что гидрометеорологические, гидрологические и гидрогеологические характеристики значительно изменяются в пространстве и во времени.

Процесс оценки требует рассудительности и опыта, и хотя различные показатели, собранные в выше-указанных разделах, будут всегда представлять ценную информацию, они вряд ли будут служить как единственная основа для заключительной оценки. Опыт с использованием методологии, представленной в этом руководстве, уже показал большое разнообразие в средствах и масштабах с которыми она применяется в различных странах и такое же множество предполагается и в ее дальнейшем использовании.

Следующий раздел имеет цель описать метод представления результатов обзора в обобщенном виде. Это достигается способом, при котором параметр изменяется от 0 до 1, что дает показатель уровня соответствия возможности страны относительно базовой ВРО.

9.3 Результаты обзора

Как было отмечено выше, заполненные таблицы предыдущей главы и их сравнение со справочными уровнями (где возможно), обеспечивают численный индекс возможности между 0 и 1 для каждого аспекта, описанного в Руководстве. Величина индекса, близкая к 1, указывает на более высокую возможность. Лицо, выполняющее оценку, должно перенести показания возможности по каждому аспекту деятельности, полученные в главах 3—7 в таблицу 9.1.

Численные значения в таблицах позволяют лицу, осуществляющему оценку, сделать определенные количественные выводы, что является показанием общей ситуации. Это может быть сделано независимо от таблиц (для каждого аспекта) или рассчитано как суммирование результатов (для полной возможности).

Предлагаемый приближенный метод является наиболее простым и разумным подходом. Величины в таблице 9.1 суммированы и затем разделены на общее число параметров оценки.

Очевидно, что суммирование нескольких параметров без учета их доли может привести к более грубой оценке, однако абсолютная сумма, разделенная на число таблиц может дать представление о возможности страны.

Лицо, осуществляющее оценку, может использовать другие сочетания параметров в зависимости от цели оценки (независимая оценка только параметров качества вод и грунтовых вод).

Метод может быть усовершенствован введением взвешивающего фактора для средних величин таблиц, но это не рассматривается здесь, так как объективность в назначении весов может быть подвергнута сомнению.

Таблица 9.1 Восторонняя оценка национальной возможности

Глава	№ таблицы	Индекс	Причины	Рекомендации
Организационная структура	3.3 (с. 45)			
Сбор данных, обработка и хранение	4.4 (с. 72)			
Пространственная оценка	5.2 (с. 90)			
Кадры, образование и обучение	6.4 (с.112)			
Исследование, Техническое развитие и Технологический обмен	7.2 (с.121)			
Восторонняя оценка ¹				

1 Восторонняя оценка может быть осуществлена суммированием показателей в колонке 3 , а затем делением суммы на 5. Это значение должно быть равным величине от 0 до 1. Близкое к 1 значение указывает на высокую возможность страны в базовой оценке водных ресурсов

Конечно, возникает один вопрос — как точно были определены параметры? Очевидно, что ошибки могут встречаться в оценках и что их полное исключение невозможно.

Можно оценивать полную возможность, используя следующую градацию:

Значение	Возможность
1,0	Полная возможности
0,75	Высокая возможность
0,5	Умеренная возможность
0,25	Низкая возможность
0,0	Возможность отсутствует

Из-за объективного характера полного индекса возможности не рекомендуется на этой стадии сравнивать различные страны. Важность полной оценки не должна основываться на численных значениях.

9.4 Примеры применения предшествующего Руководства, включая региональные и национальные примеры

На национальном уровне первое издание Руководства было широко использовано в Латинской Америке (детально это описано в приложении VIII). На региональном уровне пример оценки исследования в Африке района Сахары, приводится в приложении IX .

9.5 Литература

UNESCO/WMO (1988) Water-resource Assessment activities Handbook for National Evaluation.

UNESCO/Rostlac (1995) (personal communication) Example of National Capability UNESCO/WMO Handbook.

Hernandez, Sergio (1993) Evaluacion de las actividades nacionales de evaluacion de los recursos hidricos de la Republica de Guatemala.

Mosley, Paul (1990) Water Resources Assessment, ESCAP Region - Regional Assessment of Progress and Needs under the Mar del Plata Action Plan.

Solomon, Shully, A Draft of a plan for the updating of the WMO-UNESCO publication "Water Resources Assessment - Handbook for National Evaluation

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВЫВОДЫ ДУБЛИНСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И РАЗВИТИЮ ОТНОСИТЕЛЬНО ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОДЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Одна из главных целей Международной конференции по воде и окружающей среде (ICWE), Дублин, Ирландия, 26—31 января 1992 г. состояла в том, чтобы оценить текущее состояние мировых ресурсов пресных вод в соответствии с настоящими и будущими потребностями в воде и установить приоритетные вопросы на 1990-е годы. Конференция разработала следующие рекомендации в отношении оценки водных ресурсов:

Организационные и финансовые аспекты по поддержке оценки водных ресурсов

- Определение информационных запросов пользователей и установление национальной политики, законодательных ограничений, действенных организационных структур и экономических средств, необходимых для оценки водных ресурсов;
- Установление и поддержка эффективного сотрудничества в оценке водных ресурсов и гидрологическом прогнозировании между национальными службами внутри страны, а также между странами, имеющими трансграничные водные ресурсы;
- Поощрение тех надежных средств для сбора и хранения данных, используемых в методиках, которые развиваются и находят подтверждение на международном уровне при осуществлении деятельности по оценке водных ресурсов;
- Развитие и распространение информации о средствах оценки эффективности и определении цены деятельности по оценке водных ресурсов и помощь национальным службам в демонстрации эффективности оценки водных ресурсов; и
- Разработка практических и правовых положений для долгосрочной оценки устойчивости водных ресурсов и прогнозирования, а также назначения необходимых финансовых ресурсов, особенно в случае развивающихся стран.

Сбор и хранение информации, относящейся к воде

- Установление систем наблюдения, изготовленных для обеспечения действенной и сопоставимой информации по воде;
- Гарантия непрерывной работы таких систем для осуществления исследований, требующих данные за длительный период наблюдений, таких, например, которые относятся к климатическим изменениям;
- Улучшение средств и методов по хранению, качественному содержанию и защите таких данных;
- Применение методов для обработки таких данных и приведения к единой форме соответствующей информации;
- Сравнение, отбор и применение гидрологических методов в соответствии с запросами каждой страны и гарантия применения соответствующей технологии, распространяемой между гидрологическими службами.

Оценка ресурсов и распространение водной информации

- Определение требований к данным по воде, анализ и представление таких данных в соответственной форме, необходимых для планирования и управления развитием водных ресурсов, а также для других целей таких как изучение влияния водохозяйственных проектов на окружающую среду;
- Сбор и распространение баз локальных, региональных и глобальных данных по воде и информации по управлению водных ресурсов международных речных бассейнов и в изучении климатических изменений;
- Оценка ресурсов поверхностных и подземных вод и взаимодействия между поверхностными и подземными водами;
- Оценка риска наводнений, вызванных ливнями, снеготаянием, штормовым волнением и оползнями; разработка гидрологического прогноза и систем предупреждения для территорий, подверженных такому риску;
- Оценка риска засух и разработка соответствующих систем предупреждения засух и схем по уменьшению влияния засухи; и
- Распространение этих оценок всем потребителям данной информации и страхование объединений информации по водным ресурсам в процессе принятия решений.

Исследование и развитие в науках о воде

- Установление и усиление программ исследования и развития отвечающих нуждам стран, с целью более глубокого понимания фундаментальных процессов, участвующих в гидрологическом цикле, включая взаимодействия между водой, сушей и атмосферой, а также поддержка деятельности по оценке водных ресурсов и гидрологическим прогнозам;
- Разработка и развитие новых методологий по оценке водных ресурсов и гидрологическому прогнозированию с применением подробных местных экспертных заключений, сделанных для данного района в этом отношении;
- Усиление соответствующих международных и региональных программ, как на национальном, так и глобальном уровнях.

Дублинское положение разработано на международной конференции по воде и окружающей среде "для фундаментальных новых подходов по оценке, развитию и управлению ресурсами пресных вод, которое может быть распространено везде только посредством политического обязательства и участия специалистов от высших правительственных уровней до самых малых объединений".

КОНФЕРЕНЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И РАЗВИТИЮ (UNCED)

Конференция Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992 г., признала, что пресные воды — жизненно важный источник для питьевого водоснабжения, санитарных нужд, сельского хозяйства, промышленности, урбанизированного развития, выработки электроэнергии, рыбохозяйства, транспорта, рекреации и многих других видов деятельности человека и что они являются также основным фактором для правильного функционирования экосистем. Повестка 21, раздел 18 (наибольший из всех разделов) — Пресные воды. Конференция призвала всех высоко квалифицированных специалистов оценивать и развивать проблему обеспечения пресными водами, управлять водными проектами для устойчивого использования. Это означает, что бедные страны особенно нуждаются в технологиях, которые будут позволять им оценивать их собственные водные ресурсы.

КОМИССИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

В 1994 г. Комиссия ООН по устойчивому развитию в обзоре главы о пресных водах Повестки 21 потребовала "всесторонней оценки ресурсов пресных вод с целью определения наличия таких ресурсов, определения перспектив будущих запросов, и связанных с ними проблем, которые должны быть рассмотрены специальной сессией Генеральной ассамблеи в 1997 г." Государства-члены Комиссии по устойчивому развитию отметили, что "опыт показывает о необходимости фундаментально изменить путь развития управления водными ресурсами. Мы должны выбрать новую политику, которая была бы всесторонней, участливой и экологически озвученной. Это будет требовать принятия трудных решений и действий от большинства из нас. Но одно фундаментальное положение очевидно — мы не имеем выбора. Под угрозой наше здоровье, наша экономика и устойчивое будущее". Важно то, что эти новые политические требования основаны на детальном и глубоком знании наших пресноводных ресурсов и их распределении в пространстве и времени. Комиссия по устойчивому развитию потребовала, чтобы ЮНЕП (UNEP), ФАО (FAO), ЮНИДО (UNIDO), ВМО (WMO), ВОЗ (WHO), ЮНЕСКО (UNESCO), ПРООН (UNDP), Всемирный банк и другие соответствующие организации Объединенных Наций, а также неправительственные организации усилили свои действия в этом направлении.

ДРУГИЕ СОВЕЩАНИЯ

Как продолжение к призыву Комиссии Объединенных Наций по устойчивому развитию (Нью-Йорк, 1994) по совершенствованию знаний о водных ресурсах и их управлению состоялся ряд других совещаний. Например, Программа оценки водных ресурсов Африки: политика, стратегия и план действий, была разработана во время Африканской конференции по водным ресурсам, проводимой Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) и Экономической комиссией Объединенных Наций по Африке в Адис-Абебе, Эфиопия (20-25 Марта 1995). Семь главных пунктов стратегии следующие:

1. программа должна быть определенным событием национального значения, требующий немедленного выполнения;
2. ОВР должна быть спланирована и внедрена с учетом возможностей национальной экономики;
3. должна быть усилена и подкреплена конкретными действиями политическая воля сотрудничать по рекам, озерам и бассейнам подземных вод на субрегиональном, региональном и международном уровнях;
4. должны быть установлены прямые связи между Программой и другими стратегиями по управлению водными ресурсами, как например со стратегией, разработанной Мировым банком для африканского региона Суб-Сахара;
5. должна быть готовность соответствующих служб, ответственных за системы информации по водным ресурсам, чтобы улучшить их действенность и эффективность, а также участие в процессе развития водных ресурсов;
6. спонсоры и организации Объединенных Наций, вовлеченные в водный сектор, должны как можно лучше координировать свою деятельность в Регионе в строгом соответствии с выбранной стратегией;
7. должна быть развернута всемирная кампания по продвижению этой стратегии, улучшению понимания проблем и выдвигению на передний план программ оценки водных ресурсов, принятых африканскими странами.

Конференция по оценке водных ресурсов и стратегии управления для Латинской Америки и Карибского региона состоялась в Сан-Хосе, Коста-Рика, 6—11 мая 1996 г. В течение этой конференции был разработан План

действий по оценке водных ресурсов и управлению (WMO/DB 1996). Он включает всестороннюю оценку водных ресурсов как одно из одиннадцати направлений деятельности. Внутри этого направления конференция определила 8 специальных положений. Они заключаются в следующем:

- установить программы по исследованию и оценке потенциальных и доступных водных ресурсов (количество и качество), включая экстремальные явления (наводнения и засухи); обеспечить гарантии регулярной модернизации, публикации и распространения результатов, а также внедрение рекомендаций программы;
- установить программы для систематической оценки подземных вод и естественному и искусственному пополнению запасов грунтовых вод, предусматривая использование современных методов, в частности , таких как изотопные методы;
- осуществлять учет источников загрязнения вод, их уровень воздействия и основные характеристики, обеспечивая контроль и, следовательно, регулирование, а также принятие правовых и технических мер, необходимых для защиты поверхностных и подземных вод;
- разрабатывать и выполнять специальные программы оценки по восстановлению природного качества водоемов, уровень загрязнения которых достаточно серьезен и отвечает определенному статусу согласно классификации загрязнения;
- проводить для территорий с высоким дефицитом водных ресурсов специальные исследования по сбору, сохранению и удерживанию осадков и поверхностного стока;
- исследовать и рекомендовать наиболее экономически эффективный метод по транспортировке воды в те регионы, где дефицит воды может быть вызван засухой или другими природными явлениями, а также другие средства увеличения водных ресурсов (опреснение, регулирование и управление потребностей, импорт воды);
- оценивать организационные аспекты относительно водной информации и анализировать качество, наличие и отсутствие национальных баз данных и их возможности в обеспечении необходимыми данными для интегрированного водного управления;
- способствовать установлению тесной связи среди потребительских служб и производителей данных, организовывая консультативные комитеты и другие виды координационной деятельности, которые отвечают информационным запросам и правильно ориентируют дальнейшую деятельность по сбору данных и их обработке, и , следовательно, повышают их качество, обеспечивают доступ к базам данных и источникам информации.

Другие направления деятельности, относящиеся к оценке водных ресурсов, включают организационные и правовые аспекты, человеческие ресурсы и образование, просвещение и участие общественности.

ВКЛАД МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В БАЗОВУЮ ОЦЕНКУ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

1. ВСЕМИРНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1 ЮНЕСКО

Оценка водных ресурсов в МГП

Международная гидрологическая программа (МГП) — это международная программа научного сотрудничества, развиваемая ЮНЕСКО в области гидрологии и водных ресурсов. Ее главная цель — создать научную и техническую основу для регионального управления водными ресурсами, как на количественном, так и на качественном уровнях, включая охрану окружающей среды.

Ожидаемые результаты МГП можно отнести к трем основным группам:

- a) выработка научных документов для определения современного состояния в определенных гидрологических областях;
- b) разработка методологий для оценки управления водными ресурсами при различных гидрологических и климатических условиях; и
- c) техническое и гидрологическое образование, подготовка кадров.

Оценка водных ресурсов является соответственно основой МГП, которая обеспечивает не только методологии для внедрения, но и существенно способствует созданию возможностей для различных стран осуществлять собственную национальную оценку.

Все успешные фазы МГП включали компонент оценки водных ресурсов. В течение первой фазы (МГП-I 1975—1980 гг.) получили развитие следующие основные компоненты:

- a) методы расчета водного баланса и его элементов, включая подземные воды;
- b) оценка водного баланса на глобальном, континентальном, национальном, региональном и местном (бассейновом) уровнях;
- c) расчет элементов гидрологического режима для водохозяйственного планирования и управления;
- d) определение изменчивости и долгопериодных трендов в гидрологическом режиме.

Следующие фазы МГП совершенствовали основные концепции по оценке водных ресурсов. Эти концепции были разработаны в соответствии с различными условиями, зависящими от развития водных ресурсов в различных частях мира.

Третья фаза МГП (МГП-III 1984—1989 гг.) ввела социальный и экономический компонент в национальную оценку водных ресурсов и управление. Было также разработано применение определенных методов для изучения водных ресурсов.

В течение МГП-IV (1990—1995 гг.) основное внимание было сосредоточено на "устойчивом развитии в изменяющейся окружающей среде" и компонент оценки водных ресурсов был расширен для:

- a) учреждения информации по водным ресурсам и систем документации;
- b) оценки статуса окружающей среды пресноводных систем и прогноза влияния водохозяйственной деятельности.

Пятая фаза (МГП-V 1996—2000 гг.) ориентирована на "Гидрологию и развитие водных ресурсов в уязвимой окружающей среде" с акцентированием внимания на аспекты, касающиеся загрязнения подземных вод и региональных исследований, в частности, пустынных и полупустынных зон.

Среди главных достигнутых результатов различных фаз МГП следует отметить следующие публикации:

- a) Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли (1978 г. — переиздан в 1996 г.);
- b) Методы расчета водного баланса больших озер и водохранилищ (1985 г.);
- c) Руководство по методам расчета гидрологических характеристик для водных проектов (1987 г.);
- d) Роль подземных вод в гидрологическом цикле и континентальном водном балансе (1988 г. — переиздана к 1996 г.);
- e) Международные обозначения гидрогеологических карт (1983 — переиздана к 1995 г.);
- f) Международная гидрогеологическая карта Европы (ЮНЕСКО/ Германия);
- g) Руководство по оценке водных ресурсов речных бассейнов (1990 г.);
- h) Лимнология и гидрология озера Виктория (1995 г.).

1.2 Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО)

Практически все виды деятельности ВМО в области гидрологии и водных ресурсов и часть ее деятельности в метеорологии относятся к базовой оценке водных ресурсов. Действительно, ВМО специально имеет виды деятельности в области гидрологии и водных ресурсов, включенные в ее основной документ — Конвенцию ВМО:

"Цели организации должны:

- a) способствовать всемирному сотрудничеству в создании сети станций для осуществления метеорологических наблюдений, а также гидрологических и других геофизических наблюдений;
- b) способствовать применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, сельском хозяйстве и других видах деятельности человека;
- c) усиливать деятельность в области оперативной гидрологии и дальнейшем тесном сотрудничестве между метеорологическими и гидрологическими службами;
- d) поощрять исследования и работу по подготовке кадров в области метеорологии и соответственно смежных с ней дисциплин, а также оказывать помощь в координации международных связей таких исследований и образовательной деятельности".

Деятельность ВМО в области гидрологии осуществляется в рамках Программы по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР). Роль этой программы состоит в усилении деятельности в области оперативной гидрологии и содействии тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами. Главной целью Программы является следующее:

"Применять гидрологию с целью удовлетворения потребностей для устойчивого развития и использования воды и связанных с ней ресурсов; для ослабления влияния бедствий, вызванных водной стихией; для эффективного экологического управления на национальном и международном уровнях".

Эти требования относятся к планированию, разработке, функционированию и управлению водных проектов, включая прогнозирование и контроль. Цель подразумевает развитие, по крайней мере, минимальной возможности развивающихся стран оценивать собственные национальные водные ресурсы на постоянной основе за счет передачи технологий и технического сотрудничества; реагирование и принятие мер в случае угрозы наводнений и засух и, таким образом, планирование всех потребностей в воде, ее использования и управления в различных целях.

Вопросы, разрабатываемые в рамках Программы, в основном сконцентрированы на оперативной гидрологии и оценке водных ресурсов. Они включают измерение основных гидрологических элементов на сети гидрологических и метеорологических станций; сбор, обработку, хранение, корректировку и публикацию гидрологических данных; предоставление таких данных и соответствующей информации для использования при планировании и эксплуатации проектов по водным ресурсам; а также установку и функционирование гидрологических прогностических систем. Гидрологические данные включают качественные и количественные характеристики как поверхностных, так и подземных вод.

Программа была поддержана Гидрологической оперативной многоцелевой системой (ГОМС), которая нацелена на передачу технологий между всеми гидрологическими службами. С этой целью Всемирной Метеорологической Организацией был создан Глобальный центр данных по стоку (ГЦДС) в г. Кобленц, Германия. Вся информация о деятельности национальных гидрологических служб находится в компьютерной системе, названной как ИНФОГИДРО.

Масштаб Программы ВМО по гидрологии и водным ресурсам в соответствии с контекстом Конвенции ВМО определен как:

- "a) измерение основных гидрологических элементов на сети метеорологических и гидрологических станций; сбор, передача, обработка, хранение, восстановление и публикация основных гидрологических данных;
- b) гидрологические прогнозирование;
- c) разработка и усовершенствование соответствующих методов, технологий и методик в :
 - i) создании сети станций;
 - ii) определении приборов и технических средств;
 - iii) стандартизации приборов и методов наблюдений;
 - iv) передаче данных и их обработке;
 - v) предоставлении метеорологических и гидрологических данных для проектных целей;
 - vi) гидрологическом прогнозировании."

ВМО сотрудничает с ЮНЕСКО в рамках МГП и с другими международными и национальными организациями, занимающимися оценкой водных ресурсов в различных аспектах.

1.3 Другие организации Системы Объединенных Наций

Деятельность этих организаций определяется самими организациями, а именно внутри Административного комитета Объединенных Наций по координации (UN/ACC) и представлена в Комитет ECOSOC по природным ресурсам в ноябре 1972г. (Документ E/C.7/38/Дополнение1). Она приводится в приложении 1 к этому документу, но может быть обобщена относительно оценки водных ресурсов в следующем виде:

Штаб-квартира Организации Объединенных Наций: Экономические и организационные аспекты развития водных ресурсов и их использования (водное администрирование и законодательство), освоение ресурсов подземных вод и основные обзоры водных ресурсов.

Региональные экономические комиссии Организации Объединенных Наций: В основном координация международной деятельности по водным ресурсам в регионе в соответствии с экономическим и социальным развитием.

Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Организации Объединенных Наций (ФАО): Основная сфера деятельности связана с осуществлением учета пригодных водных ресурсов с точки зрения их как основных ресурсов в использовании для сельского, лесного и рыбного хозяйства .

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ): Деятельность включает сбор и оценку данных по окружающей среде и санитарным условиям в реках и других естественных водных ресурсах, используемых как источники водоснабжения для различных целей.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ): Осуществляет сбор данных по природным изотопам и использование их в оценке водных ресурсов (ОВР).

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП): Осуществляет мониторинг внутренних вод с целью оценки влияния различных факторов на окружающую среду. Эта Программа является частью Глобальной системы мониторинга окружающей среды (см. ЮНЕП/ВОЗ/ЮНЕСКО/ВМО, 1977 г.)

Необходимо отметить, что вышеуказанная деятельность в оценке водных ресурсов (ОВР) охватывает все стороны оценки потребностей и запросов для водоснабжения: Штаб-квартира ООН — на многофункциональной основе, а ФАО и ВОЗ — на секторной основе.

Многие проекты, поддержанные Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), имеют в качестве или первоочередной или вспомогательной цели оценку водных ресурсов одной или нескольких стран. Большинство проектов, в которых ЮНЕСКО, ВМО, ВОЗ, ФАО и другие организации ООН выступают как технические исполнительные структуры, финансируются ПРООН. Аналогично многие проекты, финансируемые Всемирным банком, имеют компоненты ОВР.

Другие неправительственные международные организации, такие как Международный институт прикладного системного анализа, также придают важное значение проблемам водных ресурсов и развивают проекты и исследования в этой области.

2. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Большинство региональных многонациональных организаций с экономическими или другими целями вовлечены в большей или меньшей степени в Программу оценки водных ресурсов. Примерами могут служить Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР), Европейское экономическое сообщество (ЕЭС), Совет по взаимной экономической помощи (СВЭП), Межгосударственный комитет по контролю за засухами в Сахельской зоне (МККЗС), Организация американских государств (ОАГ). Озабоченность ОЭСР состоит, например, в разрешении проблем, связанных с засухой в Сахельской зоне, и деятельность этой организации направлена на развитие проектов в этой области водных ресурсов. ЕЭС и СВЭП осуществляют работу, главным образом, в направлении качества вод и управления, МККЗС проводит обширные исследования по увеличению водных ресурсов в странах Сахельской зоны и по управлению и развитию водных ресурсов в этом регионе. ОАГ финансирует ряд региональных проектов развития, некоторые из которых являются водными проектами, входящими в ОВР.

В дополнение к вышеперечисленной деятельности многонациональных организаций важно отметить также большое значение для оценки водных ресурсов различных соглашений, заключенных между некоторыми развивающимися странами и международными организациями, а также одной или несколькими развитыми странами, вовлеченными в проекты по водным ресурсам и развитию. Такие проекты содержат компоненты ВРО. Примерами могут служить соглашения между Программой развития Объединенных Наций, Организацией стран-экспортеров нефти (ОСЭН), Европейского экономического сообщества, Французского фонда содействия сотрудничеству (ФФСС) как доноров и Комиссией по реке Нигер как получателя средств, или Программой развития Объединенных Наций, Французского фонда содействия сотрудничеству, Бельгией и Голландией как доноров и Межгосударственным комитетом по контролю за засухами в Сахельской зоне как получателя.

3. ДВУСТОРОННИЕ СОГЛАШЕНИЯ

В оценке водных ресурсов имеют место два типа двусторонних соглашений. Первый тип представлен всесторонними соглашениями, имеющими общие интересы между соседними странами, которые охватывают в том числе проблемы водных ресурсов. Ко второму типу относятся соглашения, которые носят целенаправленный характер между одной страной, являющейся донором и другой страной, получающей эту поддержку для оценки водных ресурсов и развития соответствующих проектов.

Примерами первого типа соглашений являются Американо-Канадский договор по приграничным водам (1909г), Судано -Египетское соглашение по Нилу (1959 г.) и Сенегало -Гамбийский постоянный секретариат (1977 г.). Примерами второго типа соглашений являются соглашения между Францией и рядом африканских стран по проведению базовой ОВР через ORSTOM; между Германией и различными странами мира, такими как Непал, Боливия, для проведения ОВР и управления и осуществляющих свою деятельность через Общество по технической совместной работе, а также между Канадой и Колумбией по гидрометеорологическим исследованиям, работающих через Канадское агентство международного развития (КАМР).

ВСЕСТОРОННЯЯ ОЦЕНКА ПРЕСНЫХ ВОД

Возможности глобальной оценки водных ресурсов и работы в данном направлении были оценены ВМО/ЮНЕСКО (1992) и ВМО (1996). В процессе рассмотрения ВМО/ЮНЕСКО (1991) были подняты следующие вопросы и ключевые моменты:

Вопросы:

- гидрометрическая сеть должна быть расширена, особенно в тропических и аридных регионах;
- существует нехватка данных по малым бассейнам, таким как системы вади, урбанизированные бассейны и сельскохозяйственные районы, часто подвергающиеся воздействию при их освоении;
- крайне необходима сеть станций по осадкам, грунтовым водам и качеству воды, особенно в районах ЕСА, ECLAC и ESCWA, эти станции должны размещаться и быть в соответствии с гидрометрической сетью;
- рост компьютеризации банков данных дает возможность создавать региональные базы данных, используя такие микрокомпьютерные технологии, как оптические диски, которые были бы чрезвычайно полезны для оценки водных ресурсов;
- существует несколько очень больших бассейнов с неудовлетворительными или неполными данными из-за отсутствия координации, планирования и обмена данными в некоторых регионах.

Ключевые вопросы глобального масштаба:

- необходимость создания хорошего законодательства, координирования и интеграции в вопросах управления и оценки водных ресурсов;
- недостаточное внимание к влиянию финансового положения как контрольного показателя эффективности программы ОВР и ухудшающаяся ситуация во многих странах в период 1980-х годов;
- недостаток информации и станций по сбору данных наблюдений не только по осадкам и поверхностным водам, но и по качеству воды, грунтовым водам, наносам, водопользованию и соответствующим физико-географическими характеристикам и землепользованию;
- важность специфических проектных данных, в отношении которых как источников информации, существует тенденция пренебрежения; во многих странах существует опасность их утраты;
- успех некоторых международных программ по речным бассейнам для укрепления сотрудничества и обмена информацией и имеющиеся недостатки в других программах;
- повышение роли современных систем по обработке данных для обеспечения получения их конечным пользователям в удобном и своевременном месте;
- необходимость модернизации существующей технологии, использующей скоростные R&D с учетом специфических обстоятельств, таких как измерение характеристик потока в трудных условиях (например вади и т. п.);
- большие трудности, с которыми сталкиваются службы по ОВР при найме сотрудников в случае неблагоприятных условий работы;

- общий прогресс, осуществленный в области образования и подготовки кадров на университетском и высшем техническом уровнях, и меньший прогресс на среднетехническом уровне и уровне наблюдений;
- необходимость более полного использования предоставленных возможностей обучения посредством лучшего планирования, а также влияние отсутствия ресурсов, учебных материалов и способных преподавателей в некоторых областях, в частности в области технического обучения;
- положительное влияние международных и двусторонних программ во многих областях, а также большое число аспектов, значению которых не уделяется должного внимания.

Проект ВМО (1996) по оценке основной сети (BNAP) дал характеристику глобальной сети, используемой для оценки водных ресурсов. Обобщенные результаты этой оценки представлены в таблице А1.

Таблица А1 Соответствие плотности основных станций в зависимости от физико-географического региона. Процент несоответствующих бассейнов (число рассматриваемых бассейнов).

Параметр	Физико-географический регион					
	Полярный/ аридный	Прибрежный	Холмистый	Материковый	Горный	Малые острова
Неизмеренные осадки	100 (5)	72 (43)	32 (41)	46 (50)	74 (54)	85 (13)
Измеренные осадки	67 (3)	61 (44)	43 (42)	48 (52)	52 (65)	8 (12)
Температура воды	100 (5)	72 (29)	45 (20)	59 (29)	65 (48)	70 (10)
Испарение	71 (7)	57 (35)	36 (25)	66 (29)	65 (40)	73 (11)
Расход	60 (10)	49 (37)	55 (64)	64 (75)	65 (72)	33 (3)
Наносы	33 (3)	60 (10)	35 (17)	68 (25)	58 (31)	100 (1)
Качество воды	0 (4)	13 (15)	7 (15)	0 (24)	8 (25)	0 (3)
Грунтовые воды	75 (4)	18 (11)	17 (12)	16 (19)	44 (9)	0 (2)
В среднем	66	57	40	50	59	69

Этот процент несоответствующих бассейнов основан на существующем критерии плотности сети, установленном ВМО. Следует отметить, что критерий плотности для станций, осуществляющих наблюдения за качеством воды, наносами и грунтовыми водами, был пересмотрен, и процент несоответствующих бассейнов соответственно вырос. Эта таблица показывает, что в целом все еще остаются значительные пробелы и невозможно в полной мере поручиться за результаты за результаты оценки водных ресурсов. Исходя из проведенного исследования, можно дать следующие рекомендации:

1. всем странам следует выделять средства для оценки водных ресурсов, которые определяются экономической и социальной ценностью информации о водных ресурсах своей страны. Социально-экономический рост достиг той стадии, когда вопросы пресных вод часто становятся ограничивающим фактором для устойчивого развития;
2. всем странам следует заключить соглашения, необходимые для обеспечения эффективного сбора, обработки, хранения, корректировки и распространения информации в централизованном порядке. Модернизация сети должна включать в себя все аспекты управления водными ресурсами, а не только увеличение плотности размещения станций ;
3. технологию оценки водных ресурсов следует предоставить всем странам в соответствии с их нуждами и уровнем развития. Постоянное внимание должно уделяться передаче технологий от развитых в развивающиеся страны с целью сокращения пробелов в возможностях оценки водных ресурсов;

4. агентствами по оценке водных ресурсов должно быть набрано и обучено достаточное количество персонала, способного успешно выполнять свои обязанности. Подобное обучение является необходимым условием для формирования стандартной базы данных — доступной и понятной в использовании. Обучение должно быть формальным, понятным и обычным;
5. минимальная плотность размещения станций по физико-географическим и климатическим зонам в соответствии с Руководством по гидрологической практике и WMO VNAP является основой в организации и оценке основных гидрологических сетей, особенно в случае, когда имеется очень мало информации;
6. одним из основных этапов в интегрированной оценке является сравнение информационных запросов и способность существующих станций в обеспечении данной информацией. Развитие географических информационных систем (ГИС) на основе глобальных информационных баз данных, как, например ВМО ИНФО-ГИДРО, будет способствовать дальнейшей интеграции локальных и региональных информационных сетей;
7. на данном этапе необходимы глобальные базы данных, как например, ВМОИНФОГИДРО, VNAP;
8. анализ собственных, имеющихся в каждой стране данных только поощряется; он может послужить для устранения имеющихся в данных странах информационных гидрологических "белых пятен" или определить стратегию по их устранению. Результаты такого анализа могут быть использованы лишь для оценки пространственного распределения гидрологических станций с ограниченным их размещением; отдельные страны находятся в более выгодном положении и могут оценить свои сети более детально;
9. ВМО рекомендует продолжать работать над данными критериями плотности размещения станций; критерии, приведенные в данном докладе, рассматриваются как возможные. В сотрудничестве с метеорологами должны также разрабатываться критерии плотности размещения станций по измерению испарения.
10. большие усилия следует прилагать в создании региональных сетей станций; это позволило бы странам пользоваться станциями других стран, расположенных недалеко от границы или же в бассейне одной реки. Подобное сотрудничество могло бы принести хорошие результаты и сделать работу более эффективной;
11. национальным гидрологическим службам и международным обществам следует обратить большее внимание на сохранность и доступность гидрологической базы данных. Страны продолжают терять данные из-за войн и различных стихийных бедствий. В данной работе указана одна страна, которая потеряла большинство собранных гидрологических данных и почти все гидрологические станции. Известно, что подобные случаи встречаются достаточно часто. Передача данных в независимые организации, такие как ВМО, поможет обеспечить их сохранность. ВМО, в свою очередь, может осуществить их дальнейшее распространение на дискетах или лазерных дисках. Возможно, что Глобальный центр данных по речному стоку ВМО (г. Кобленц, Германия) будет усилен специально в связи с этой задачей;
12. с целью выполнения срочных мониторинговых наблюдений необходимо провести серию быстрых оценок региональных гидрологических сетей. Подобные оценки должны быть сделаны в соответствии с основными стандартами. Оценки должны содержать описание состояния водных ресурсов региона, современных социально-экономических условий, сравнительный анализ плотности станций, бассейна и плотности населения, характеристику деятельности по выполнению оценки водных ресурсов, а так же рекомендации по совершенствованию сети, финансовые и человеческие ресурсы, организационные аспекты, обучение и стратегию дальнейшей деятельности.

В феврале 1996 г. Государственный гидрологический институт, С.-Петербург, Россия, выполнил оценку водных ресурсов в мире как вклад в программу по Всесторонней оценке водных ресурсов, осуществляемой Комиссией по развитию ООН (Шикломанов, 1996). Ниже приводится информация из данного доклада.

Мировые водные ресурсы представляют ежегодно возобновляемые ресурсы пресных вод, включая речной сток и подземные воды в зонах интенсивного водообмена. Принимая во внимание, что большинство ежегодно возобновляемых ресурсов подземных вод пополняется за счет рек, средний годовой речной сток является важной составляющей ежегодно возобновляемых ресурсов пресных вод. Речные системы, охватывающие почти все регионы мира, составляют более 90 % глобального водоснабжения для различных экономических и социальных нужд. Это значит, что ежегодный сток рек может служить индикатором водообеспеченности для большинства регионов мира. Был сделан ряд оценок среднегодового стока по континентам и их результаты приводятся в таблице А2. Необходимо отметить существенные различия в этих оценках.

Таблица А2 Общий речной сток по континентам в соответствии с данными различных авторов (мм).

Автор	Год	Европа	Азия	Африка	Северная Америка	Южная Америка	Австралия и Океания
Львович	1969	300	286	139	265	445	218
Львович	1972	319	293	139	275	583	226
Мировой Водный баланс	1974	283	324	153	339	661	280
Baumgarter и Reichel	1975	282	276	114	242	617	269
Институт мировых ресурсов	1992	312	324	126	326	588	263

Используя гидрологические данные более 2400 гидрологических постов и выполнив более 38600 расчетов, Шикломанов (1996) дал оценку возобновляемых водных ресурсов и водообеспеченности по континентам (таблица А3). Необходимо отметить, что данные большинства станций могут быть использованы лишь при условии корректировки качества и однородности данных.

Таблица А3 Возобновляемые водные ресурсы и водообеспеченность по континентам

Континент	Площадь (км ² x10 ⁶)	Население (в миллионах)	Водные ресурсы (км ³ /год)				Удельная водообеспеченность (10 ³ м ³ /год)	
			Средн.	Макс.	Мин.	Cv	на км ²	на душу населения
Европа	10,46	685	2900	3210	2442	0,1	278	4,2
Северная Америка	24,25	448	7770	8820	6660	0,1	320	17
Африка	30,10	708	4040	5080	3070	0,1	134	5,7
Азия	43,48	3403	13508	15010	11800	,06	309	4,0
Южная Америка	17,86	315	12030	14350	10330	,07	674	38
Австралия и Океания	8,95	28,7	2400	2880	1890	,10	268	84
Итого	135	5588	42650	44460	39660	,02	316	7,6

Приведенная выше информация доказывает, что несмотря на неадекватность данных по оценке мировых водных ресурсов, мы все-таки можем выполнить глобальную оценку водных ресурсов. Ввиду отсутствия данных по некоторым ключевым регионам страдает точность данных оценок. Ранее выполненные оценки были ошибочны более чем на 37 % . Это на 5—10 % точнее по сравнению с приведенными данными приложения IV.

Литература

Braumgartner A., and Reichel E. (1975) The World Water Balance. R. Oldenbourg Verlag Munchen. Wien, p.180.

Львович М.И. (1969). Водные ресурсы в будущем. Москва, Просвещение, 175 с.

Львович М.И. (1972). Мировые водные ресурсы и их будущее. Москва. Мысль. 263 с.

Шикломанов И.А. (1996). Оценка водных ресурсов и водообеспеченности в мире. (Научный-технический доклад) Государственный Гидрологический институт, С.-Петербург, Россия, Февраль 1996.

WMO (1996). The Adequacy of Hydrological Networks: a Global Assessment. WMO Technical Reports in Hydrology and Water Resources No.52, WMO/TD No.740, Geneva, 1996.

WMO/UNESCO (1992) .Report on Water Resources Assessment. Progress in the implementation of the Mar del Plata action plan and a strategy for the 1990s. WMO/UNESCO 1992. Input to the ICWE.

Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли (1974). Гидрометеоиздат. Ленинград, 638 с. Английский вариант опубликован ЮНЕСКО (1978), Исследование и доклады по гидрологии. № 25

ПРИМЕР ИДЕНТИФИКАЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ И ЗАДАЧ, ВХОДЯЩИХ В БАЗОВУЮ ВРО

Юрисдикция	Национальная (государственная)								Область А							
	Органи- зация	Задачи	Охватывае- мая зона %	Ежегодный бюджет Долл. США % от ВНП	Кадровые возможности			Развитие внутрен- них воз- можностей	Органи- зация	Задачи	Охватывае- мая зона %	Ежегодный бюджет Долл. США % от ВНП	Кадровые возможности			Развитие внутрен- них воз- можностей
					Весь персо- нал	% Управ- ленчес- кий пер- сонал	% Штат специа- листов						Весь персо- нал	% Управ- ленчес- кий пер- сонал	% Штат специа- листов	
Метеорологическая	Отдел метеорологич. службы воздушн. транспорта	Сбор данных по осадкам	Вся страна	120 x 10 ⁶	482	8%	22%	ОР, РЛР	Агромет-служба Минсельхоза	Сбор дан-ных по осадкам	Весь штат	40 x 10 ⁶ 0,2 %	18	6%	18 %	АС, РЛР
										Обработка данных по осадкам						
		Сбор данных по влажности	Вся страна						Сбор дан-ных по ис-парению	К северу от 12° с. ш.						
									Сбор дан-ных по поч-венной влажности	Дitto						
		Сбор дан-ных по осадкам и по качеству воды	Весь штат													
Гидрологическая (поверхн. воды)	Гидрологическая служба Мин-ва обществ. работ	Сбор данных по уровням, стоку и качеству	Вся страна	65 x 10 ⁶ 0,2 %	84	6 %	15 %	АС	Гидрологи-ческая служба Мин-ва энергетики	Сбор дан-ных по уровням и стоку	К югу от 12° с. ш.	8 x 10 ⁶ 0,1 %	24	7 %	23 %	АС
Гидрологическая	Гидрогеологический отдел геологич. изысканий	Сбор данных по уровням, гидравлич. харак-тер кам, качеству воды	К северу от 12° с. ш.	4,2 x 10 ⁶ 16 %	62	3 %	12 %	РУ, РЛР	Отдел водо-снабжения Мин-ва планирования	Сбор дан-ных по уровням, качеству воды	К югу от 12° с. ш.	6 x 10 ⁶ 0,08 %	53	5 %	16 %	ОР

ОР: Организационное развитие
РЛР: Развитие людских ресурсов

РУ: Развитие учреждений
АС: Адаптированная окружающая среда

СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ ДЛЯ СБОРА ОСНОВНЫХ ДАННЫХ

ОЦЕНИВАЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ							
	УМЕРЕННАЯ ЗОНА				ТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА			
	АРИДНАЯ		ВЛАЖНАЯ		АРИДНАЯ		ВЛАЖНАЯ	
	осадки	неосадки	осадки	неосадки	осадки	неосадки	осадки	неосадки
Станции наблюдений за осадками, без записи (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	6	6	20	40	6	6	20	40
Станции наблюдений за осадками, с записью (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	1,5	1	2	2	1,5	1	2	2
Станции наблюдений за испарением, без записи (кол-во станций на 10 ⁵ км ²)	3	3	2	2	1,5	1	2	2
Станции наблюдений за испарением, с записью (кол-во станций на 10 ⁵ км ²)	1	1	0	0	1	1	0	0
Снегосъемка; стандартная (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	3	3	2	2				
Станции, измеряющие качество воды жидких и твердых осадков (кол-во на 100 измерений осадков и снегосъемок)	25	25	10	10	25	25	10	10
Станции наблюдений за уровнем воды без записи (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,6	1,2	12	24	1,2	2,4	12	24
Станции наблюдений за уровнем воды с записью (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,3	0,3	1	1	0,6	1	1	1
Станции наблюдений за расходом воды: а) (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,5	1	10	20	1	2	10	20
Станции наблюдений за расходом наносов (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,3	0,2	3	2	0,7	0,4	5	3
Станции наблюдений за поверхностной температура турой воды (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,3	0,2	3	2	0,7	0,4	5	3

СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ ДЛЯ СБОРА ОСНОВНЫХ ДАННЫХ (продолж.)

ОЦЕНИВАЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ							
	УМЕРЕННАЯ ЗОНА				ТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА			
	АРИДНАЯ		ВЛАЖНАЯ		АРИДНАЯ		ВЛАЖНАЯ	
	осадки	неосадки	осадки	неосадки	осадки	неосадки	осадки	неосадки
Качество поверхностных вод (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	0,3	0,2	3	2	0,7	0,4	5	3
Станции наблюдений за уровнем грунтовых вод без записи (кол-во станций на 10 ⁴ км ²)	5	2	2	0,5	5	2	2	0,5
Станции наблюдений за уровнем грунтовых вод с записью (кол-во станций на 10 ⁵ км ²)	2	1	2	1	2	1	2	1
Станции наблюдений за уровнем грунтовых вод, на которых измеряются гидравлические характеристики	5	2	2	0,5	5	2	2	0,5
Станции наблюдений за качеством грунтовых вод, (кол-во станций на 10 ⁵ км ²)	5	3	5	3	5	3	5	3

- а) Стандартные станции по наблюдению за уровнем воды или станции с самописцами, на которых производятся измерения характеристик потока;
 б) Две или три такие станции могли бы быть объединены и иметь двойное или многоцелевое назначение

Таблица А1 ПРИМЕР НАЛИЧИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ В ОБЛАСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ОБЛАСТЕЙ

КУРС	Учебное заведение		Продолжительность (месяцы)	Средний годовой набор	Примечание
	Систематическое	Не систематическое			
Метеорологический наблюдатель	1 +	2 в 10 лет	систематическое — 3 года не систематическое — по 3 месяца +		Требуется 12-летнее школьное образование. Возможность обучения внутри страны. Показание приблизительной периодичности.
Гидрологический наблюдатель					
Гидрогеологический наблюдатель					
Техник-метеоролог					
Техник-гидролог					
Техник-гидрогеолог					
Техник-компьютерщик					
Метеоролог					
Гидролог (поверхностные воды)					
Гидрогеолог					
Гидравлик					
Системный аналитик					
Ученый-компьютерщик					

Таблица А2
ТРЕБОВАНИЯ
ДЛЯ
СПЕЦИАЛИСТОВ
И ТЕХНИКОВ
В ОБЛАСТИ
ВОДНЫХ
РЕСУРСОВ —
СПРАВОЧНЫЕ
УРОВНИ

Таблица А3
ТРЕБОВАНИЯ
К
СОТРУДНИКАМ,
ЗАНИМАЮЩИМСЯ
СБОРОМ,
ОБРАБОТКОЙ И
АНАЛИЗОМ
ДАННЫХ ПО

ПОВЕРХНОСТНЫМ ВОДАМ — СПРАВОЧНЫЕ УРОВНИ

ПРИМЕЧАНИЯ:

Природные и экономические характеристики страны	Кол-во специалистов на миллион населения	Кол-во техников на миллион населения
Низкое экономическое развитие; простой гидрологический режим; нет больших проблем в водопользовании	5	30
Средние условия	15	80
Высокое развитие экономики; сложный гидрологический режим; большие проблемы в водопользовании; многократное водопользование	40	200

- 1) Многие наблюдатели работают не на полное время или в качестве добровольцев.
- 2) Те же самые сотрудники, работающие в поле, часто выполняют задачи для станций I и II.

Вид станции	Кол-во сотрудников на 100 станций			
	Специалисты	Техники		Наблюдатели
		Старший	Младший	
I. Гидрометрические станции				
– полевые работы и эксплуатация	1	5	5	100
– обработка данных, анализ и их интерпретация	2	3	3	–
– надзор	0,5	–	–	–
Итого	3,5	8	8	100
II. Станции наблюдения за осадками и испарением				
– полевые работы и эксплуатация	0,5	2	2	100
– обработка данных, анализ и их интерпретация	1	2	2	–
– надзор	0,25	–	–	–
Итого	1,75	4	4	100

- 3) Топографические и гидрографические характеристики и простота в оценке количества необходимых сотрудников при полевых работах и эксплуатации станции. Поэтому данные в таблице должны быть выверены для каждого конкретного случая.
- 4) Для каждой страны удобнее на базе этой таблицы сделать оценку, учитывая настоящие и рекомендуемые условия для гидрометеорологических станций и станций наблюдений за осадками и испарением. Это даст возможность определить необходимое количество сотрудников в будущем посредством последующего сравнения с данными таблицы, наблюдая за ожидаемым ростом процентного соотношения в течение данного периода.
- 5) Более детальная информация о количестве сотрудников дана в таблице A2.

УРОВНИ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ПО ВОДНЫМ РЕСУРСАМ ДЛЯ ПРОЕКТОВ

Характеристики водных ресурсов Элементы проекта по водным ресурсам	Осадки			Испарение	Уровень воды в реках			Речной сток				Русловые характеристики			На-но-сы	Грунтовые воды				
	Ливни	Времен. ряды	Снег		Качество	Времен. ряды	Макс.	Мин.	Времен. ряды	Макс.	Мин.	Качество	Поперечное сечение	Плос-кость		Распред. скоростей	Уровень	Запасы	Гидрол.	Качество хар-ки
Изменение водного баланса	30	10	40		40				5	15	15					5	10	20		
Перераспределение воды в пространстве					50	5	10	5	5	10	10	20	5	5	5	20	5	10	20	25
Перераспределение воды во времени	25	10	40	25	30	10	15	10	5	15	10	20			20	10	20	20	25	
Выработка гидроэлектроэнергии, ее получение и потребление				25		5	10	5	5	15	10	25	5		5	20	10	20	15	25
Удерживание воды				25		5	10	5	5	10		25	5	5	5	30				30
Высвобождение воды				25		5	10	5	5	10		25	5	5	5	20				30
Улучшение качества воды в источнике	35	15	40	20	15							20	5	5	5	20	10	10	20	30
Улучшение качества воды в пункте ее использования									5	15	10	20	5	5	5	20	10	10	20	20
Водное законодательство и стандарты	40	20	50	30	40	10	15	10	10	15	15	25	20	20	20	30	20	20	30	30
Зонирование	40	20	50	30	40	10	15	10	10	15	15	25	5	5	5	30	20	20	30	30
Страхование	25	10					10	5	5	10	10	20					10	20	20	
Прогнозирование стока и качества воды	25	10	40	20	30	5	10	5	5	10	10	20	10		10		10	10	20	20

* Уровни точности даны как пределы допустимости в процентах, за исключением уровней воды, где предел дан в сантиметрах.

ПРИМЕР ОЦЕНКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ

Введение

Применение первого издания Руководства осуществлялось с различной интенсивностью в различных регионах. В Латинской Америке и в Карибском регионе Руководство было широко использовано. Применение предшествующего издания Руководства ВМО/ЮНЕСКО в Латинской Америке и Карибском регионе было начато в 1985 г. и продолжается до настоящего времени (1996 г.). Информация, приведенная в данном приложении, была предоставлена Региональным Представительством ЮНЕСКО (ROSTLAC).

После встречи национальных комитетов Южной Америки, Центральной Америки и Мексики (Монтевидео, 1990 г.) было решено осуществлять оценку водного сектора, используя холистичный подход, который бы явился средством для законодателей, администраторов, ученых, профессоров, антропологов, гидрологов, специалистов по окружающей среде, метеорологов, географов, университетов, научных центров, международных связей и тех секторов, которые имеют отношение к воде, принимать решения и осуществлять многоцелевую и всестороннюю плановую деятельность в области гидрологии и водных ресурсов в Латинской Америке и Карибском регионе.

Оценка водного сектора была выполнена в несколько этапов с целью систематизации информации, получаемой на национальном уровне, в виде региональных документов со следующими деталями:

- a) количественная оценка водных ресурсов (выполнение баланса поверхностных вод, построение гидрологических карт, выполнение аэрологического баланса);
- b) характеристика деятельности по оценке национальных водных ресурсов;
- c) оценка влияния на окружающую среду региональной водохозяйственной деятельности.

Первый этап для выполнения этой деятельности состоял в организации рабочих групп для подготовки методологической основы с целью стандартизации всех проектов, включающей набор критериев и разработку региональных документов, в которых гидрографический бассейн рассматривается как единица управления.

Определение деятельности по оценке национальных водных ресурсов. Выполнение проекта началось со встречи приглашенных стран с целью назначения рабочей группы и координатора проекта на национальном уровне. Это дало возможность ЮНЕСКО заключить контракт с координатором для гарантированного выполнения проекта в течение приблизительно 12—14 месяцев. Проект был осуществлен с участием как главного научного центра по гидрологии, гидравлике и водным ресурсам, так и национальной гидрологической и метеорологической службы. Так как на начальном этапе выполнения проекта на национальном уровне возникли трудности, связанные с доступом к информации, было решено, что координатор должен быть официально ответственным лицом в водном секторе, что облегчило бы непосредственный доступ к данным, которые в большинстве случаев требовались для процесса оценки.

Административные аспекты. — Первый шаг состоял в получении схемы организации Исполнительного Органа правительства каждой страны и на основе этой схемы — посещения и ознакомления со всеми организациями, занимающимися водными ресурсами. В большинстве случаев был проверен реальный потенциал тех организаций, которые работали не в полной мере в водном секторе.

Законодательные аспекты. — Главная рабочая стратегия заключалась в подготовке библиографического обзора официальных бюллетеней в каждой стране для определения хронологии всех законов и постановлений в иерархическом порядке, начиная с основного предмета окружающей среды и воды. Опыт в регионе был таков, что

большинство законов имели наполеоновский характер и были неточны в отношении водных ресурсов (во многих случаях вода классифицировалась как минеральный ресурс).

Сбор данных, их обработка и корректировка. Процесс, выполняемый странами по оценке водных ресурсов, заключался в составлении их водного баланса и гидрогеологических карт. Было отмечено серьезное ухудшение работы служб, связанное с человеческим фактором, технологией и инфраструктурой. В некоторых случаях организации даже предпочитали продавать свою информацию, необходимую для проведения обзоров. Во многих случаях наблюдалось также отсутствие рядов данных и, следовательно, не осуществлялся постоянный их анализ. Общий вывод для стран заключается в том, что национальной службы по гидрологии и метеорологии не являются единственным источником гидрометеорологической информации; она имеется и в других ведомствах: гидроэнергетике, водоснабжении, министерстве сельского хозяйства и ирригации и т. д. В некоторых случаях среди этих организаций отсутствует координация и общие стандарты. Опыт показал, что наиболее надежная информация имеется в гидроэнергетических службах.

Пространственная оценка гидрологических элементов. В этом регионе были использованы результаты МГП, балансы поверхностных вод и гидрогеологические карты. Необходимо отметить, что национальный водный баланс был выполнен для бассейнов в масштабе 1: 1 000 000 и 500 000. Продолжительность изучения составляла приблизительно от 4 до 7 лет с привлечением научных институтов и на основе двусторонних, многосторонних и международных связей с использованием как внутренних, так и внешних финансовых средств. Каждая страна проводила детальное исследование и готовила синтезированный водный баланс региона. В некоторых случаях учитывались подземные воды, с дополнительным привлечением геологических служб региона.

Гидрологические данные и информация, необходимые для целей планирования. В случае Латинской Америки и Карибского региона эта глава содержала глобальный результат количественной оценки водных ресурсов. В настоящее время, в реорганизации водного сектора и/или создании водного министерства для управления водными ресурсами предлагается использование основных материалов из этой главы (программа по усилению водного сектора в регионе выполнена ЮНЕСКО и Всемирным банком).

Подготовка кадров, образование и обучение. Начало этой главы было посвящено обзору всех организаций, занимающихся учебным процессом в области водных ресурсов и других служб тех, кто является пользователем воды, использующим знания как в государственных так и в частных интересах. Первый результат заключался в разработке плана действий по учебной программе МГП в Латинской Америке и Карибском регионе, нацеленной на соответствующие учебные запросы. Было также установлено, что большой процент в учебном процессе, предлагаемом в регионе, составляют программы, не имеющие практического значения в то время как те, которые пользуются спросом — не внедряются.

Исследование и развитие. Обзор был сделан на государственном уровне с целью установления всех центров первой категории. На основании этих результатов ЮНЕСКО утвердило критерий высшего уровня и систему аттестации всех научных центров. Только 40 % всех центров были аттестованы и включены в базу данных (ГИДРО) с полным описанием проводимых ими исследований.

Практика оценки водных ресурсов

В этой главе подведены результаты глобальной оценки на основе объективной информации по каждому аспекту. Общий итог заключается в том, что:

- a) государству необходимо министерство по воде;

- b) государству необходимо разработать план мероприятий по управлению ее водными ресурсами;
- c) наблюдается дефицит кадров в определенных секторах;
- d) происходит дублирование деятельности в международной сфере, в многосторонних и двусторонних соглашениях;
- e) водный сектор должен быть расширен;
- f) в соответствии со статусом специалиста, осуществляющего оценку (рабочая группа или координатор) для проведения обзора необходимо, чтобы практика в регионе определялась следующим образом:
 - рабочая группа должна быть многопрофильной по составу, координируемой специалистом по водным ресурсам;
 - руководитель не может быть сотрудником сектора водопользования (нейтральный специалист);
 - руководитель должен иметь опыт в области управления водными ресурсами;
 - руководитель должен иметь доступ во все сферы государственной системы и частного сектора;
 - лицо, осуществляющее оценку, должно иметь опыт и/или знания многочисленных вариантов решений при осуществлении обобщенной оценки.

Результаты и применение руководства в Латинской Америке и Карибском регионе

Как только информация по водному сектору обобщена и по ней сделаны выводы, она может широко использоваться в следующих направлениях:

- a) реконструкция и/или укрепление водного сектора. Оценка в настоящее время является базовым документом для реорганизации водного сектора с учетом Дублинских принципов (6 случаев в выполнении при участии ЮНЕСКО/Всемирного банка);
- b) установление системы информации о деятельности по водным ресурсам и гидрологическому циклу Латинской Америки и Карибского региона, которая осуществляется в ЮНЕСКО/LAC;
- c) установление критериев и плана действий по обучению и повышению квалификации в области гидрологии и водных ресурсов, а также по дополнительным кратковременным курсам и курсам аттестации, осуществляемым МГП/ЮНЕСКО;
- d) установление критериев по координации на национальном уровне государственных, негосударственных, международных, многосторонних и двусторонних соглашений;
- e) поддержка развития проектов по международным водосборам посредством взаимосравнения и согласования имеющейся совокупной информации.

Пример Гватемалы

Эта страна выбрана среди стран Латинской Америки и Карибского региона, которая использовала в практике предыдущее издание Руководства (1988 г.). Доклад сделан в Гватемале в 1993 г., содержит около 500 страниц и подготовлен Серджио Гернандесом в национальной гидрологической службе (Национальный институт сейсмологии, вулканологии, метеорологии и гидрологии). Структура доклада почти полностью совпадает со структурой глав и подразделов Руководства 1988 г.

Глава 8 доклада по Гватемале, озаглавленная как "Выводы и рекомендации" в основном отражают главу 8 Руководства 1988 г. "Практика оценки ОВР".

Компоненты определяемой базовой ОВР обобщены следующим образом:

- * законодательство (2 страницы);
- * национальное водное управление (2 страницы);
- * сбор данных (25 страниц);
- * хранение, обработка и восстановление гидрологических данных (3 страницы);
- * хранение, обработка и восстановление физико-географических данных (2 страницы);
- * пространственная оценка гидрологических элементов (0,5 страницы);
- * гидрологические данные, необходимые для планирования (1 страница);
- * подготовка кадров и обучение (3 страницы);
- * исследование и развитие (1 страница).

Рекомендации, включенные в доклад охватывают следующие вопросы:

- * законодательные и организационные аспекты (1 страница)
- * сбор данных (0,5 страницы)
- * хранение, обработка и восстановление гидрологических данных (0,5 страницы)
- * хранение, обработка и восстановление физико-географических данных (0,5 страницы)
- * пространственная оценка гидрологических элементов (0,5 страницы)
- * гидрологические данные, необходимые для целей планирования (1 параграф)
- * подготовка кадров и обучение (1 страница)
- * исследование и развитие (1 страница)

Доклад имеет важное значение и обеспечивает хорошую основу для улучшения различных компонентов базовой оценки водных ресурсов в Гватемале. Подраздел 8.2.8 "Всеобщая оценка" Руководства 1988 г. не был применен в докладе Гватемалы.

Главными полученными результатами анализа, проведенного в Гватемале, являются следующие:

- a) наличие документа, отражающего современную ситуацию водного сектора в Гватемале;
- b) создание Секретариата по водным ресурсам Республики Гватемала и назначение бывшего председателя МГП Гватемалы в качестве секретаря по водным ресурсам Президента Республики;
- c) запрос доклада Гватемалы Меж-Американским банком развития Гватемалы с целью определения плана действий по водным проблемам;
- d) запрос доклада Гватемалы различными агентствами по международному сотрудничеству и университетами для использования в целях консультации и определения деятельности.

В других странах Латинской Америки, использующих Руководство, результаты его применения были такими же.

ПРИМЕР ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ

Выбранный пример — гидрологическая оценка Суб-Сахарского региона Африки — западные африканские страны — выполнен компанией Мотт Мак-Дональд Интернейшнэл и др. (1992 г.) как один из вкладов в Проект Суб-Сахарской африканской гидрологической оценки. Регион охватывает западно-африканские страны (см. рисунок А1). Доклад основан на серии национальных докладов, объединенных с целью представления региональной оценки. Структура доклада следующая:

- * Региональные водные ресурсы (45 страниц и рисунки);
- * Региональные организации и программы (13 страниц и рисунки);
- * Метод оценки систем сбора данных (11 страниц и рисунки);
- * Региональная ситуация по сбору данных (20 страниц и рисунки);
- * Обработка данных (12 страниц и рисунки);
- * Развитие институтов (16 страниц и рисунки);
- * Рекомендации (16 страниц и рисунки).

Общие выводы по оценке могут быть сформулированы как следующие:

Сбор данных

- * многие организации едва способны функционировать и очень незначительная часть из функций является эффективной;
- * широкое варьирование в уровне развития организаций и в перечне тех видов работ, которые осуществляются ими постоянно;
- * основной причиной, сдерживающей работу организации, являются организационные и административные проблемы; второстепенное значение имеют технические трудности;
- * неадекватное финансирование, характерное для экономики отсталых стран, является очень общим сдерживающим фактором;
- * постоянное ограничение фондов приводит к сокращению кадрового состава, нехватке оборудования и транспорта;
- * содержание и обслуживание станций является недостаточным;
- * новые технологии предлагают потенциальную экономию в области кадров и снижают транспортные запросы;
- * неспособность выдавать надежную информацию;
- * несколько стран пытаются осуществлять любой систематический мониторинг донных наносов.

Обработка данных

- * финансовые ограничения национальных служб оказывают неблагоприятное влияние на современную эффективность их систем обработки данных;
- * большинство служб находятся в стадии перехода от ручной обработки к обработке, основанной на компьютерах;
- * проблемы могут заключаться в:
 - плохом административном процессе;
 - частичном развитии систем (несовместимость и дублирование);
 - недостаточном профессионализме кадров и ресурсов;
 - недостаточно продуманных и неэффективных системах хранения данных;

- скудных средствах;
- недостаточном руководстве работой;
- отсутствии и недостаточном количестве компьютеров и программного обеспечения;
- * наличие компьютеров минимально;
- * контроль качества не постоянный (установлены случаи, когда контроль не проводился);
- * там, где техническая помощь обеспечивается в течение долгого времени и где база данных содержится как часть специального проекта, система действует относительно успешно, но там, где поддержка недостаточна — система работает не с полным потенциалом;
- * не ясно, что долгое хранение компьютерных данных становится соответственно адресным.

Организационное развитие

- * службы по сбору данных нацелены на выполнение срочных изменений в системе организаций, использующих и обрабатывающих эту информацию;
- * должна быть известна экономическая польза гидрологических данных, а ответственные лица, принимающие решения, должны осознавать тот риск, который может быть обусловлен теми строительными проектами, в которых использованы неудовлетворительные гидрологические данные;
- * наличие транспорта является серьезной проблемой;
- * нехватка штата существует в большинстве организаций;
- * гидрологические службы имеют узкий профиль и часто ограниченную направленность деятельности и структуру;
- * низкий финансовый уровень;
- * региональная кооперация становится даже более необходимой.

Рекомендации содержат главным образом ряд проектов, нацеленных на улучшение возможностей оценки водных ресурсов региона. Обобщение рекомендаций сводится к следующему:

"Мы очень верим, что лучшие перспективы для более эффективного мониторинга и управления водными ресурсами находятся в долговременных региональных и национальных программах поддержки, охватывающих все аспекты гидрометрических служб. Акцент должен быть сделан на длительном периоде помощи; многие из гидрометрических проблем региона имеют длительную историю, которые, как показывает опыт прошлого, не могут быть решены двумя или тремя годами помощи... . Необходим период от 10 до 15 лет непосредственной помощи с большими и систематическими вливаниями капитальных средств, экспертизы, обучения, предназначенных для нужд каждой страны.

Наши рекомендации охватывают все аспекты мониторинга водных ресурсов, начиная с основных полевых работ, управления данными, обработки данных, представления данных и их применения. Во всех отношениях мы должны помнить о финансовых и административных аспектах для каждой страны.

Программа состоит из серии проектов страны, которые точно предназначены для повышения стандарта действия. В дополнение к проектам страны, ряд региональных проектов предназначены для поощрения регионального сотрудничества и для выдвижения, поддержки и контроля гидрометрических служб".

Дальнейшие детали региональных и государственных проектов обеспечены.

Литература

Mott MacDonald International *et al* (1992) Sub-Saharan Africa Hydrological Assessment West African Countries, Regional Report, December 1992, The World Bank, UNDP, African Development Bank, French Fund for Aid and Cooperation.

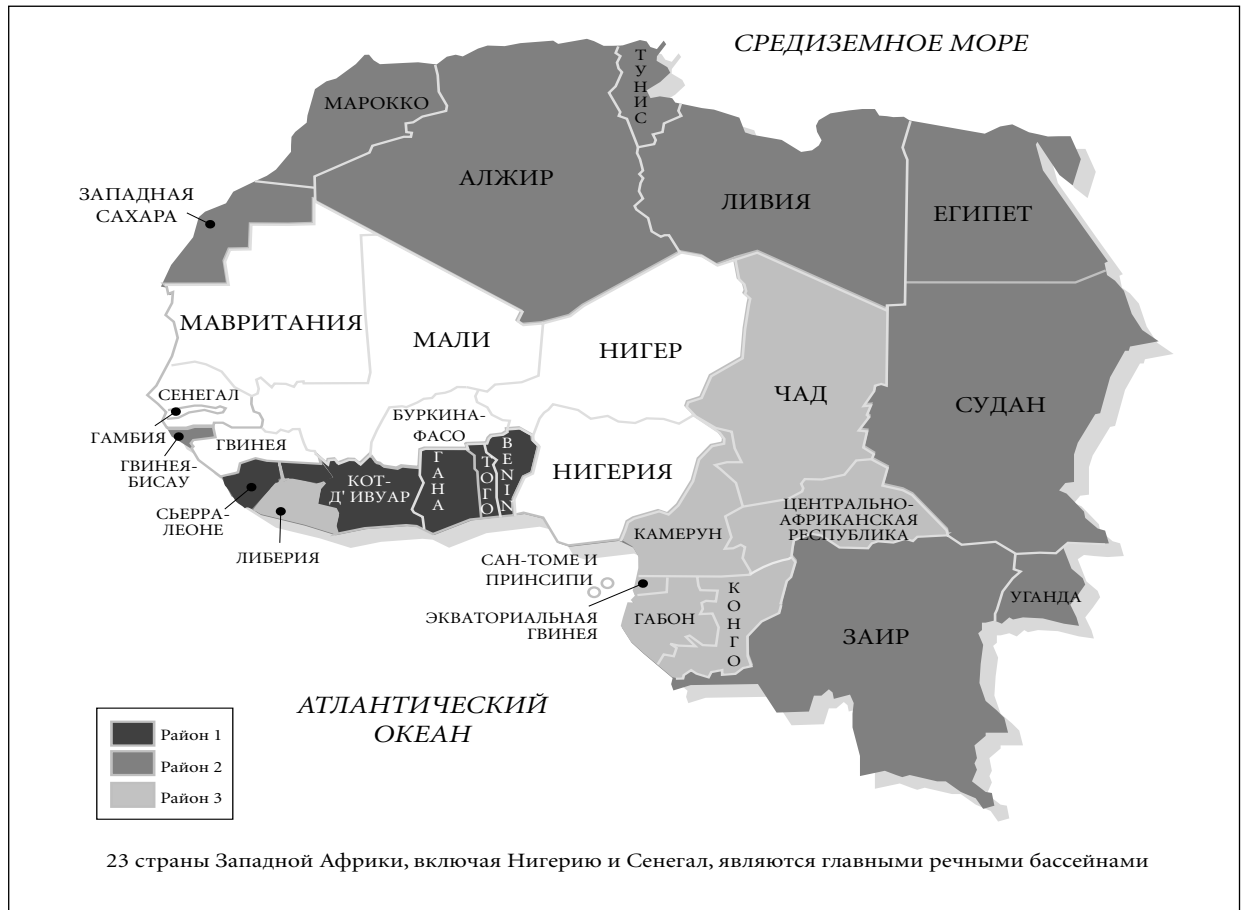


Рисунок А1 — Западноафриканские страны — Группа III

