

# Водная безопасность: Применение концепции на практике

---

Илко ван Бик и Воутер Линклаен Арриенс  
Eelco van Beek and Wouter Lincklaen Arriens

***Глобальное Водное Партнерство  
Технический Комитет (ТЕС)***



**Глобальное водное партнерство (ГВП)**, основанное в 1996, является международной сетевой структурой, открытой для всех организаций, занимающихся управлением водными ресурсами, среди которых: правительственные ведомства развитых и развивающихся стран, учреждения ООН, двухсторонние и многосторонние банки развития, профессиональные общества, научно-исследовательские институты, неправительственные организации и частный сектор. ГВП было образовано с целью создания благоприятных условий для интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), обеспечивающего скоординированное развитие и управление водными, земельными и связанными с ними ресурсами, максимизирующими экономические и социальные выгоды без ущерба для устойчивости жизненно важных экосистем.

ГВП способствует внедрению ИУВР, создавая условия для свободного обсуждения на глобальном, региональном и национальном уровнях и обеспечивая поддержку заинтересованным организациям в практической реализации принципов ИУВР. Руководство ГВП осуществляется Техническим комитетом, состоящим из группы международно-признанных практиков и ученых, специализирующихся в различных областях управления водными ресурсами. Технический комитет, члены которого представляют различные регионы мира, обеспечивает техническую помощь и рекомендации другим управляющим структурам и ГВП в целом. Технический комитет занимается разработкой аналитической структуры водохозяйственного сектора и предлагает мероприятия, которые будут способствовать устойчивому управлению водными ресурсами. Технический комитет осуществляет связи с Региональными водными партнерствами (РВП) по всему миру, способствуя внедрению принципов ИУВР в региональном и национальном масштабе.

Адаптация и применение ИУВР во всем мире требует изменения методов ведения дела со стороны международного водного сообщества, в частности, то, как делаются инвестиции. Для осуществления изменений такого характера и масштаба, необходимы новые способы решения глобальных, региональных и концептуальных аспектов и вопросов повестки дня.

Данная серия, опубликованная секретариатом ГВП в Стокгольме, подготовлена для распространения статей, написанных по поручению Технического комитета и освещающих концептуальные аспекты. На внутренней стороне обложки представлен список публикаций данной серии.

**Данная публикация переведена на русский язык Еленой Абдрамановой под редакцией к.г.н. Вадима Соколова.**

Глобальное водное партнерство (ГВП) А/я 24177  
SE-104 51 Стокгольм, Швеция  
Телефон: +46 8 1213 86 00  
E-mail: [gwp@gwp.org](mailto:gwp@gwp.org)  
Веб-сайты: [www.gwp.org](http://www.gwp.org), [www.gwptoolbox.org](http://www.gwptoolbox.org)

Опубликовано GWP SACENA  
Вёрстка русской версии осуществлена Дегтяревой А.С.

**Водная безопасность:  
Применение концепции на практике**

*Использование данной публикации для перепродажи или других коммерческих целей без предварительного письменного разрешения Глобального Водного Партнерства (GWP) запрещено.*

*Фрагменты данного текста могут воспроизводиться при разрешении и соответствующей ссылке на Глобальное Водное Партнерство.*

*Результаты, их интерпретация и выводы, представленные в данной публикации, являются ответственностью автора и могут не совпадать с официальным мнением технического комитета Глобального Водного Партнерства.*

© Секретариат GWP Центральная Азия и Кавказ/Офис IWMI  
Узбекистан, 100000, Ташкент, Главпочтамт, п/я 4564  
ул. Осие, 6, апартаменты 123  
Тел: +998 71 2370445  
E-mail: vadim@icwc-aral.uz; i.babaev@cgjar.org  
Web-site: www.gwp-cacena.org

## **Водная безопасность: Применение концепции на практике**

---

Илко ван Бик и Воутер Линклаен Арриенс  
Eelco van Beek and Wouter Lincklaen Arriens



Опубликовано GWP SACENA



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Концепция водной безопасности содержит интуитивно понятный призыв, так как она выражает главную цель управления водными ресурсами, которая состоит в улучшении качества жизни для всех. Это - концепция, которая обеспечивает общедоступным языком политиков, бизнесменов, профессионалов в сфере водных ресурсов, представителей различных дисциплин и заинтересованных групп. Водная безопасность является отправной точкой для переговоров по сложным вопросам распределения ограниченных водных ресурсов среди многих конкурирующих, и часто противоречивых потребностей.

Мир, в котором обеспечена водная безопасность – это мир, где каждый человек имеет доступ к необходимому количеству безопасной, доступной и чистой воды для здорового и продуктивного образа жизни и где общины защищены от наводнений, засух и заболеваний, передаваемых через воду. Водная безопасность способствует защите окружающей среды и социальной справедливости путем решения конфликтов и споров, которые возникают по поводу совместных водных ресурсов. Это - видение Глобального водного партнерства и, в течение последних 20 лет, исследователи и практики стремились познать экономические, социальные и экологические последствия повышения водной безопасности, и что это означает на практике.

В настоящее время наблюдается растущий международный консенсус относительно повышения водной безопасности на устойчивой основе, и построения более устойчивых и надежных систем водоснабжения, и в этой связи, понятие водной безопасности быстро развивается от видения к императиву развития. Тем не менее, пока еще нет консенсуса о том, как сформулировать, какой выбрать подход и реализовать то, что является реальной и сложной проблемой.

В данном знаменательном документе рассматриваются эти реальные проблемы. В нем объединено огромное количество информации о средствах достижения водной безопасности, и путях внедрения этой концепции на практике. В нем рассматриваются различные способы, которыми она в настоящее время сформулирована и реализована через подходы на основе развития и анализа рисков. Он описывает путь последних двух десятилетий, по которому развивался процесс интегрированного управления водными ресурсами и как он достигает своего совершеннолетия. Люди начинают видеть управление водными ресурсами в качестве конкурирующего вопроса между секторами, когда вода нужна для людей, продовольствия, экосистем и промышленности, и они ищут путь продвижения к устойчивому использованию ресурсов и «будущему, которое мы хотим».

Мы не можем управлять тем, что мы не можем измерить, и поэтому измерение будет иметь фундаментальное значение в вопросе повышения водной безопасности. Это означает определение ее различных параметров, установление целей, и определение действий для их достижения. Таким образом, заключительная часть этой работы посвящена количественной оценке водной безопасности с целью того, чтобы практики сосредоточились на текущих проблемах, и установили цели по улучшению, оценили влияние планируемых мер, сравнили прогресс относительно целевых ориентиров и опыта других, и извлекли уроки из надлежащей практики.

Моя благодарность авторам этой публикации, Илко ван Бику и Воутеру Линклаен Арриенсу, которые являются членами Технического комитета GWP, за их всесторонний анализ водной безопасности и за определение четкого пути к миру, где обеспечена водная безопасность. Я также выражаю признательность членам Технического комитета GWP за их неоценимые замечания и предложения при подготовке этой статьи. Я также хотел бы выразить признательность Мелвин Кей за помощь в редактировании.

Д-р. Мохаммед АИТ КАДИ

*Председатель Технического комитета ГВП*





## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

### Предисловие

<b>Краткое резюме</b>	<b>8</b>
<b>Водная безопасность: что это такое и каковы средства ее достижения</b>	<b>10</b>
Водная безопасность в качестве новой парадигмы	11
Формулирование параметров водной безопасности	12
Подход развития	12
Подход, основанный на оценке рисков	15
Определение водной безопасности в пространстве	16
Вода и другие виды безопасности	18
<b>От ИУВР к водной безопасности</b>	<b>20</b>
Истоки ИУВР	20
Что означает интеграция	20
ИУВР и водная безопасность взаимосвязаны	22
Последствия для руководства	23
Адаптация к изменениям	24
Экономическая ценность повышения водной безопасности	25
Потенциал адаптации к изменениям и водная безопасность	26
Виртуальная вода, водный след и водная безопасность	26
Работа с будущими факторами неопределенности через адаптацию	28
Наращивание потенциала и партнерств	29
Принимая на себя инициативу по повышению водной безопасности	29
<b>Количественное выражение водной безопасности на практике</b>	<b>30</b>
Ячейки для количественного определения	30
Видение / цели и ключевые параметры	31
Выбор индикаторов	34
Составные индексы	36
Оценка с использованием подхода на основе оценки риска	37
Оценка с использованием подхода развития	38
Дальнейшее развитие концепции	41
<b>Список использованной литературы</b>	<b>42</b>

## КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

---



Повышение водной безопасности лежит в основе видения GWP, и в последние годы оно привлекло широкое внимание общественности. Термин «водная безопасность» является интуитивно привлекательным для выражения основной цели управления водными ресурсами: улучшить качество жизни людей во всем мире. Но как его можно реализовать на практике?

Водная безопасность имеет несколько компонентов, включая поставку достаточного количества и хорошего качества воды для водопользователей и окружающей среды; снижение рисков наводнений, засухи и загрязнений; и предупреждение конфликтов, связанных с совместными водными ресурсами. Таким образом, водная безопасность имеет экономические, социальные и экологические аспекты, которые отражают основы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР). Авторы утверждают, что водная безопасность и ИУВР взаимосвязаны и что адаптивное управление, воплощенное в процессах ИУВР помогает добиться водной безопасности - на национальном уровне, в речных бассейнах и городах, и на местном уровне.

Водная безопасность не может быть полностью достигнута, потому что постоянно меняющиеся физические и экономические условия требуют постоянной адаптации водных систем и поведения, в целях удовлетворения растущих потребностей и изменений климатических условий. Кроме того, нет никаких решений по повышению уровня водной безопасности типа «один-размер-подходит-всем», и соответствующие меры будут зависеть от местных условий и имеющего потенциала по преодолению проблем.

Существует два подхода к повышению водной безопасности. Подход развития стремится повысить уровень водной безопасности с течением времени. Он определяет результаты, которые достигнуты в течение долгого времени за счет сочетания политики и пилотных проектов. Подход на основе анализа рисков стремится повысить уровень водной безопасности путем управления рисками и снижения уязвимости, возникшей в результате изменчивости климата и связанных с водой бедствий. Планы и практики должны позаботиться о том, чтобы не допустить повышения уровня водной безопасности в одном месте за счет других мест. Должен быть достигнут баланс между использованием верхнего и нижнего течения в рамках одного бассейна, а также между бассейновым водопользованием и «виртуальной» водой, импортируемой из регионов, в которых итак не обеспечена водная безопасность. Анализ водных следов помогает определить, когда это так. Другой вопрос заключается в том, как подготовиться к все более неопределенному будущему, в связи с социально-экономическим развитием и изменением климата. Составление диаграмм путей адаптации поможет выбрать соответствующие стратегии и проекты.

Количественное выражение водной безопасности является важным вопросом, и в ближайшие годы потребует гораздо больше внимания. В данной работе рассматриваются некоторые примеры того, как это можно сделать. Первый шаг заключается в определении соответствующих параметров водной безопасности. Примеры включают бытовую водную безопасность, экономическую водную безопасность и водную безопасность экосистем. Выбранные параметры будут зависеть от ситуации, а также конкретных целей заинтересованных сторон и лиц, принимающих решения.

Второй шаг заключается в выборе индикаторов, которые отражают основные характеристики ключевых параметров. Например, при помощи индикаторов и суб-индикаторов сельского хозяйства, промышленности и энергетики можно измерить водную безопасность экономики. Третий шаг включает в себя измерение индикаторов, а также выставление баллов и комбинирование индексов для каждого из параметров водной безопасности. Сочетание индексов всех параметров может дать общий индекс водной безопасности. Важным отличием является то, будет ли оценка водной безопасности использоваться для сравнения и сопоставительного анализа (например, сравнение водной безопасности между странами, городами и речными бассейнами), или для принятия решений (например, для определения предпочтительной инвестиционной стратегии, чтобы улучшить водную безопасность в конкретном случае).

Понимание концепции водной безопасности и ее приложений, в том числе то, как количественно выразить водную безопасность, по-прежнему находится в процессе развития. Авторы поощряют планировщиков и специалистов-практиков, начать количественно выражать водную безопасность и поделиться уроками, которые они извлекают из опыта всемирного сообщества при содействии GWP. Они также выступают за простоту. Ясные краткие презентации количественных результатов, скорее всего, будут стимулировать лиц, принимающих решения и заинтересованные стороны к принятию совместных действий.

## ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ЧТО ЭТО ТАКОЕ И КАКОВЫ СРЕДСТВА ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ

---

**В**одная безопасность занимает важное место в повестке дня политических лидеров и ведущих деловых кругов, а также академического сообщества. По мере роста обеспокоенности по поводу водных ресурсов, политики, институты, инвесторы и физические лица в настоящее время используют термин «водная безопасность», чтобы выразить свои взгляды. Существует растущий международный консенсус относительно повышения уровня водной безопасности на устойчивой основе, и построения более устойчивых и надежных водных систем. Тем не менее, пока еще нет консенсуса по определению и подходу к тому, что является реальной и сложной проблемой. Тем не менее, водная безопасность в качестве концепции обеспечивает различные дисциплины и заинтересованные группы общим языком и отправной точкой.

Так что такое водная безопасность? Что она означает на практике? Если мы хотим повысить водную безопасность, можем ли мы ее количественно выразить и измерить? Что мы можем измерить, что бы отразило параметры водной безопасности, которую мы оцениваем? Что возможно фактически измерить? Это - ключевые вопросы, на которые политики, несущие ответственность за обоснованные решения и инвестиции в национальное и региональное развитие, ищут ответы.

Реализация концепции водной безопасности означает определение ее различных параметров, установку целевых показателей, и поиск мер для достижения этих целей. Это будет сложный процесс, и займет некоторое время. Последовательные шаги улучшат наше понимание, но ядро повышения водной безопасности лежит в следующем:

- обеспечение наличия достаточных и надежных водных ресурсов приемлемого качества для предоставления услуг водоснабжения для всех видов социально-экономической деятельности экологически устойчивым способом;
- снижение рисков, связанных с водой, таких как наводнения, засухи и загрязнения; и
- решение конфликтов, которые могут возникнуть в связи со спорами по поводу совместных водных ресурсов, особенно в ситуациях растущего стресса, и превращение их в беспроигрышные решения.

Данная публикация объединяет современные представления о водной безопасности и предлагает способы реализации концепции на практике. Она опирается на научную литературу и опыт партнеров по цепочке знаний GWP о применении концепции на практике. Статья состоит из трех частей. Первая часть объясняет концепцию водной безопасности и описывает различные рамки, в которых используется концепция. Сделано сравнение подходов к водной безопасности между подходом развития и подходом на основе оценке рисков. Вторая часть описывает отношения между концепцией водной безопасности и ИУВР и утверждает, что они взаимоувязаны, и что водную безопасность следует рассматривать в качестве цели ИУВР. Третья часть предлагает рамки для количественной оценки водной безопасности, приводя примеры и рекомендации, как их применять на национальном уровне, уровне речного бассейна или города, и в масштабе проекта. Не существует решения «один-размер-подходит-всем». Решения по повышению водной безопасности должны быть адаптированы к местным условиям каждой страны, речного бассейна, города, проекта и другим областям управления.

**Вставка 1. Видение GWP мира, в котором обеспечена водная безопасность**

Водная безопасность в мире жизненно важна для лучшего будущего: в котором будет достаточно водных ресурсов для социального и экономического развития, а также для экосистем. В мире, где обеспечена водная безопасность, мы уважаем особую ценность воды и признаем ее жизненно важную роль в поддержании жизни и благосостояния человечества.

Водная безопасность мира использует продуктивную мощь воды и сводит к минимуму ее разрушительную силу. Это мир, в котором каждый человек будет иметь в достаточном количестве безопасную, недорогую и чистую воду, чтобы жить здоровой и продуктивной жизнью. Это должен быть мир, в котором все человеческие сообщества защищены от наводнений, засух, оползней, эрозии и болезней, вызываемых плохим качеством воды. Водная безопасность также означает решение проблем защиты окружающей среды и устранение негативных последствий плохого управления водными ресурсами. Все это будет становиться более сложной задачей, так как изменчивость климатических условий возрастает.

Водная безопасность в мире снизит уровень бедности и повысит уровень жизни. Право человека на доступ к чистой воде и санитарии в настоящее время закреплены в международном праве. Реализация его на деле будет способствовать повышению качества жизни наиболее уязвимых слоев населения, в особенности, женщин и детей, на которых благотворно скажется эффективное руководство водными ресурсами.

Мы считаем, что интегрированный подход к управлению и справедливому распределению ограниченных мировых водных ресурсов между множеством различных и конкурирующих видов использования является лучшим способом достижения водной безопасности.

Источник: GWP (2014) Стратегия GWP на пути к 2020 году – «Планете – водную безопасность!»

**Водная безопасность в качестве новой парадигмы**

Водная безопасность быстро развивается от видения в императив развития. В 2009 году Всемирный экономический форум (ВЭФ) дал приоритет водной безопасности в качестве глобального риска, заявив, что «безопасность воды это нить, которая соединяет в паутину продовольствие, энергетику, климат, экономический рост и вызовы безопасности человека, с которыми столкнется мировая экономика в течение следующих десятилетий» (ВЭФ, 2009). Международное водное сообщество начало использовать термин «водная безопасность» гораздо раньше. На 2-м Всемирном водном форуме в 2000 году, Всемирный Водный Совет (ВВС) представил свое видение «мира водной безопасности - видение во имя воды, жизни и окружающей среды», (ВВС, 2000) и опубликованный GWP труд «На пути достижения водной безопасности: платформа для действий» (GWP, 2000).

Термин «водная безопасность» привел к тому, что исследователи и практики пересмотрели концепцию в научных статьях, отредактировали книги и публикации, с использованием различных структур и масштабов (Cook & Bakker, 2012; Lankford et al., 2013). Итак, как формулируется и определяется водная безопасность, в каких масштабах ее можно применить?

**Вставка 2. Водная безопасность, как она была определена GWP в 2000**

Водная безопасность, на любом уровне, от бытового до глобального, означает, что каждый человек имеет доступ к достаточному количеству безопасной воды по доступной цене для чистой, здоровой и продуктивной жизни, обеспечивая при этом, защиту окружающей среде.

## Формулирование параметров водной безопасности

Водная безопасность касается не только наличия достаточного количества воды. Она включает в себя все вопросы, связанные с водой. Говоря простым языком, водная безопасность решает вопросы управления водными ресурсами, когда их «слишком мало», «слишком много», и они «слишком грязные». Это проблемы, с которыми сталкиваются многие люди, и которые должно решить или, по крайней мере, смягчить надлежащее управление водными ресурсами. Однако, водная безопасность гораздо шире этого. Речь идет о смягчении связанных с водой рисков, таких как наводнения и засухи, урегулировании конфликтов, возникающих из споров по поводу совместных водных ресурсов, и снятии напряжения между различными заинтересованными сторонами, которые конкурируют за ограниченный ресурс. Вода признана в качестве главного принципа «зеленой» экономики. Она имеет решающее значение для устойчивого управления природными ресурсами и вплетена во все аспекты развития - сокращение бедности, обеспечение продовольственной безопасности и здравоохранение - и в процессы обеспечения устойчивого экономического роста в сельском хозяйстве, промышленности и энергетике.

Водная безопасность имеет три ключевых аспекта - социальная справедливость, экологическая устойчивость и экономическая эффективность<sup>1</sup>. Другая интерпретация: люди, планета и прибыль<sup>2</sup>.

### Экономический аспект

- повышение продуктивности воды и ее сбережение во всех секторах, использующих воду
- совместное использование экономических, социальных и экологических выгод в управлении трансграничных рек, озер и водоносных горизонтов.

### Социальный аспект

- обеспечение равноправного доступа к водным услугам и ресурсам для всех через тщательно проработанные политики и нормативно-правовые базы на всех уровнях
- формирование устойчивости сообществ перед лицом экстремальных явлений посредством проведения «мягких» и «твердых» мер.

### Экологический аспект

- управление водными ресурсами на устойчивой основе в рамках «зеленой» экономики
- восстановление экосистемных услуг в бассейнах рек для улучшения здоровья рек.

Есть два подхода к решению вопроса водной безопасности. Одним из них является подход развития, направленный на повышение водной безопасности в течение долгого времени. Такой подход, как правило, стремится к достижению результатов, в виде целей и задач, через сочетание политик, реформ и инвестиционных проектов. Второй подход, основанный на оценке рисков, стремится управлять рисками и снизить уязвимость перед ударами, возникающими в результате изменчивости климата и связанных с водой бедствиями. В этой статье, мы утверждаем, что эти два подхода дополняют друг друга, и их необходимо осуществлять одновременно и сбалансировано.

## Подход развития

Подход развития может сформулировать водную безопасность различными способами: от узкого дисциплинарного или с акцентом на «особый интерес», до широкого, комплексного, и всеобъемлющего. Узкий дисциплинарный подход обоснован, и даже предпочтителен в некоторых ситуациях, так как он акцентирует внимание на основных, важнейших вопросах водной безопасности для конкретной страны или места (Таблица 1). По мере повышения дефицита воды и изменчивости, водная безопасность также может быть сформирована в зависимости от заинтересованных групп, таких как промышленность, город, провинция или остров. В гораздо большем масштабе, США исследовали воздействие различных речных бассейнов по всему миру в контексте американских национальных, политических, и экономических интересов (ICA, 2012).

<sup>1</sup> На английском – это 3 E – equity, ecology, efficiency (прим. переводчика)

<sup>2</sup> На английском – 3 P – people, planet, profit (прим. переводчика)

Пример из острова Ява использует подход развития, но с акцентом на «особый интерес». В этом случае водная безопасность опирается на ключевые аспекты национального водного законодательства (Министерство общественных работ, 2012). Он сосредоточен на конкретных вопросах эрозии и осаднения, которые являются основными проблемами водной безопасности на острове (Вставка 3).

### Вставка 3. Стратегическое исследование водных ресурсов Явы (JWRSS)

Водная безопасность, как это определено в законе Индонезии «О водных ресурсах»:

- сохранение водных ресурсов
- использование водных ресурсов
- предотвращение ущерба от воды

Индикаторы:

- использование воды (достаточное, подверженное стрессу, нехватка)
- управление паводками (количество людей, доля пострадавших людей, препятствия для движения)
- эрозии и осаднения (воздействия малого, среднего, сильного масштаба)
- качество воды (качество речной воды по сравнению со стандартом)

Таблица 1. Узкое дисциплинарное формулирование водной безопасности – отдельные примеры

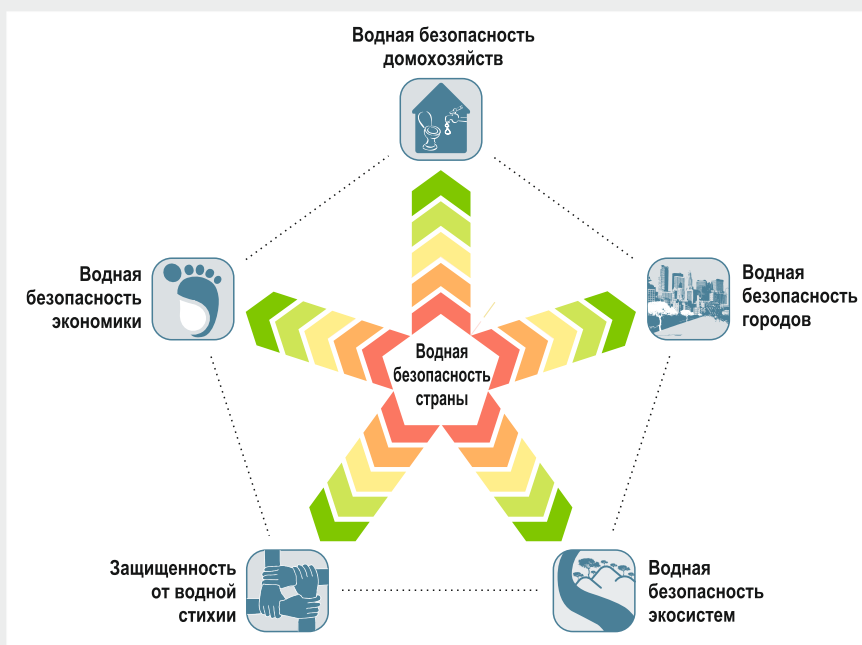
Дисциплина	Фокус определения водной безопасности
Сельское хозяйство	Ресурс сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности
Инжиниринг	Защита от опасностей, связанных с водой (наводнения, засухи, загрязнение, и терроризм) Гарантия поставок (процент удовлетворенного спроса)
Экология	Доступ к водным функциям и услугам для человека и окружающей среды Доступность воды с точки зрения качества и количества Минимизация последствий гидрологической изменчивости
Рыбное хозяйство, геология / геонауки, гидрология	Гидрологическая изменчивость (подземных вод) Безопасность всего гидрологического цикла
Здравоохранение	Гарантия поставок и доступа к безопасной воде Профилактика и оценка загрязнения воды в системах распределения
Антропология, экономика, география, история, право, менеджмент, политология	Безопасность инфраструктуры питьевого водоснабжения Ресурс производства продуктов питания и здоровья/ благополучие человека Вооруженный / насильственный конфликт (мотиватор для оккупации или барьер для сотрудничества и / или мира) Минимизация (бытовой) уязвимости к гидрологической изменчивости
Политика	Междисциплинарные связи (продовольственная, климатическая, энергетическая, экономическая и человеческая безопасность) Устойчивое развитие Защита от опасностей, связанных с водой Охрана водных систем и от наводнений и засух; устойчивое развитие водных ресурсов для обеспечения доступа к водным функциям и услугам
Водные ресурсы	Нехватка воды Гарантии поставок (управление спросом) «Зеленая» (по сравнению с «синей») водная безопасность

Источник: Cook and Bakker (2012)

Тем не менее, широкий, межотраслевой, и совместный многосторонний рамочный подход имеет важное значение для того, чтобы учесть все важные аспекты водной безопасности. Это особенно верно там, где вода рассматривается как критический ресурс для достижения устойчивости в рамках стран, бассейнов рек, городов и других единиц, таких, как острова, в контексте взаимозависимости региональной и глобальной торговли и развития. Ниже приведены два недавних примера этого широкого подхода к оценке водной безопасности.

Азиатский банк развития (АБР) и Азиатско-Тихоокеанский Водный Форум, в сотрудничестве с десятью институтами – информационно-аналитическими партнерами, разработали комплексную рамку национальной водной безопасности (ОВРА, 2013). Это – подход, ориентированный на достижение результатов; он создает комплексное видение водной безопасности, признавая необходимость достижения безопасности в домохозяйствах, отраслях экономики, городах, окружающей среде, и устойчивых сообществах. Рамка превращает видение водной безопасности в количественную оценку пяти основных параметров (вставка 4).

**Вставка 4. Подход обзора водохозяйственного развития в Азии (ОВРА) к формулированию водной безопасности**



Общество обладает благами водной безопасности, когда оно успешно управляет своими водными ресурсами и услугами с целью:

- удовлетворения бытовых и санитарных потребностей всех общин
- поддержки продуктивного сельского хозяйства и промышленности
- разработки динамичных, удобных для жизни городов и поселков
- восстановления экологического здоровья рек и экосистем
- создание жизнеспособных общин, которые способны адаптироваться к изменениям.

Источник: ОВРА (2013)



Ключевые параметры водной безопасности связаны, взаимозависимы, и не должны рассматриваться в изоляции. Измерение водной безопасности путем агрегирования индикаторов этих ключевых параметров признает их взаимозависимость. Повышение уровня водной безопасности в одном параметре может одновременно повысить или уменьшить безопасность в другом, и повлиять на уровень общенациональной водной безопасности. Такой комплексный подход отражает усилия по «отказу от традиционной изоляции сектора и осуществлению поиска путей и средств для управления связями, увязками и компромиссами между параметрами».

Оценка ОВРА была сосредоточена на странах и была нацелена на государственных лидеров и министров финансов и планирования. Она опиралась на публично доступные данные и первоначально оценивала страны АТР. Оценка затем была расширена и включила страны четырех других регионов. Этот подход был также опробован на бассейновом уровне, в трех странах.

Институт международного развития (ODI), Великобритания, определил пять ключевых тем для инклюзивной рамки водной безопасности (Mason & Calow, 2012):

- наличие и доступность: водная безопасность выходит за рамки непосредственной физической доступности
- риск и изменчивость: водная безопасность необходима для устранения рисков, таких как наводнения и засухи
- равноправие и жизнеобеспечение: водная безопасность нуждается в человеческом фокусе
- экосистемы и биоразнообразие: водная безопасность должна соответствовать требованиям окружающей среды
- институты и действующие лица: водная безопасность должна решать вопросы управления, конкуренции и конфликтов.

И ОВРА, и ODI имеют схожие подходы и определяют ограниченное число ключевых параметров водной безопасности. Исследования ОВРА сосредоточены на результатах и рассматривают руководство водными ресурсами независимо, в качестве сквозного вопроса и благоприятного фактора. ODI включает руководство в свои пять ключевых тем. Некоторые утверждают, что институты и действующие лица являются условием повышения водной безопасности, а не ключевым аспектом (целью) как таковой.

### **Подход, основанный на оценке рисков**

Подход к водной безопасности на основе оценки рисков рассматривает вопросы того, как общества справляются с изменчивостью. Осадки, в частности, могут быть непредсказуемы и сильно варьируются. Всегда будут засушливые и многоводные годы, и в течение этих лет будут засушливые и влажные периоды. Многие общества справляются с изменчивостью, выращивая богарные культуры в течение влажных периодов, инвестируя в орошение, а также путем создания водохранилищ многолетнего регулирования для обеспечения питьевого водоснабжения городов. Независимо от того, какие шаги предпринимаются, не представляется возможным устранить все риски, связанные с водой. Это может быть технически возможным, но может быть слишком дорогостоящим. Вопрос в том, какая степень риска является социально приемлемой? Ответ зависит от социально-экономических последствий сбоя системы. В сельском хозяйстве 20% риск (1 в 5 лет) часто считается приемлемым. Проекты городских систем питьевого водоснабжения считают приемлемым гораздо более низкий уровень риска (например, 1 день в течение 5 лет).

Подход на основе оценки риска к вопросу водной безопасности обычно состоит из трех этапов: (I), определение рисков, (II) постановка целей и (III) управление рисками. Различные структуры применяют этот подход (Rees, 2002; Renn and Graham, 2006; ОЭСР, 2013). Основная задача состоит в определении на стадии (II), рисков, которые являются приемлемыми, терпимыми, или невыносимыми. Рисунок 1 иллюстрирует взаимосвязь между рисками, вероятностью и воздействием.

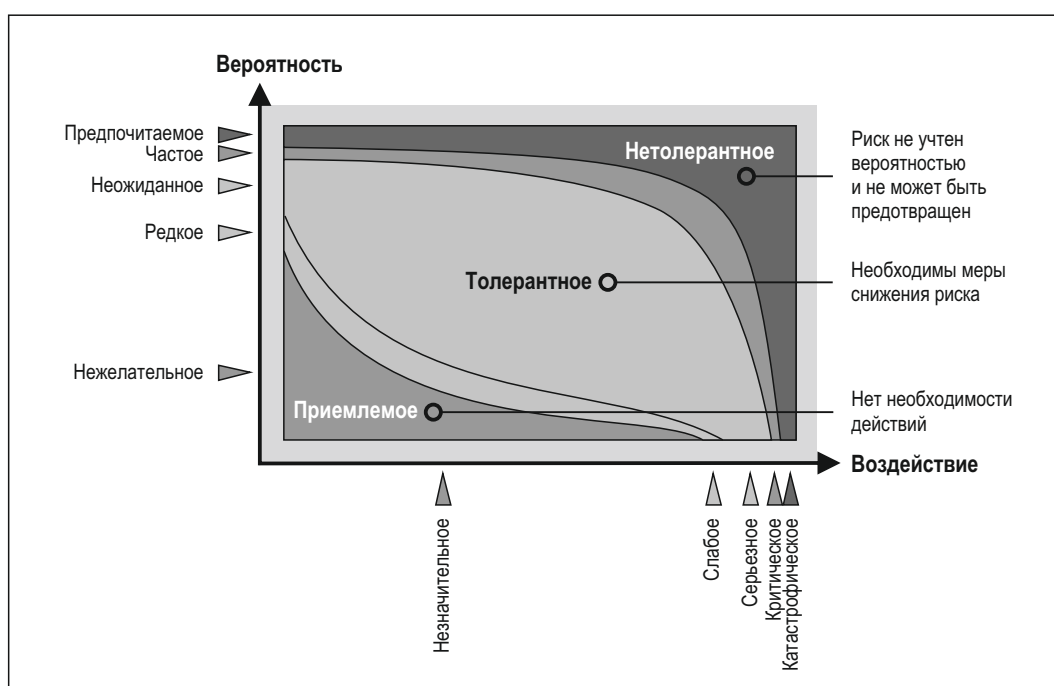


Рисунок 1. Приемлемые, терпимые и невыносимые риски. Источник: Klinkе and Renn (2012)

В то время как «текущие» риски изменчивости климата достаточно хорошо известны из статистического анализа исторических записей, «будущие» риски неизвестны. Эта неопределенность относится не только к изменению климата и социально-экономическому развитию, но и перспективам общества относительно того, что является приемлемым и терпимым. Перспективы могут изменяться, в зависимости от социально-экономических условий.

Два вопроса заслуживают особого внимания в подходе, основанном на оценке риска.

Во-первых, некоторые страны с низким уровнем дохода являются весьма уязвимыми перед лицом связанных с водой бедствий и плохо обеспечены водными ресурсами. В таких странах, достижения экономического роста могут быть повторно обращены вспять в порочном круге засух и наводнений. Чтобы предотвратить эти обратные процессы, страны должны снизить риски и достичь минимального (порогового) уровня водной безопасности. Это может означать объединение инвестиции в инфраструктуру с улучшением руководства с целью направить свою экономику на более устойчивый путь роста.

Второй - вопрос гармонизации точек зрения на риски государственного и частного секторов. Компании все чаще признают необходимость партнерств в городах и речных бассейнах в целях управления их краткосрочными, среднесрочными и долгосрочными рисками на основе интегрированного подхода. В 2013 году 70% компаний, вовлеченных в инициативу «Водный мандат первого лица Организации Объединенных Наций» сообщили о воздействии связанных с водой рисков, которые могут существенно повлиять на их работу (Orr, 2013). Чаще всего, однако, правительства, бизнес и гражданское общество по-прежнему говорят на разных языках, говоря о водной безопасности, ИУВР и управлении рисками. Данное отсутствие эффективного общения может помешать сотрудничеству и разработке решений.

### Определение водной безопасности в пространстве (на должном уровне)

В то время как растет согласие относительно того, что водная безопасность является императивом развития - не только для управления водными ресурсами, но и для устойчивого развития - нет универсального соглашения об определении водной безопасности.

Существует ли минимальный уровень водной безопасности, который бы позволил домашним

хозяйствам, городам, речным бассейнам и странам развиваться без риска, что их экономика будет уничтожена следующим наводнением или засухой? Если да, то как мы это определим и измерим? Или мы должны принять подход, более ориентированный на развитие для полного поэтапного достижения водной безопасности? И как мы решаем вопросы водной безопасности в различных масштабах?

Грей и Садофф (2007) предлагают наиболее широко принятое определение водной безопасности (вставка 5). Это определение прочно врезается в устойчивое развитие – развитие, которое направлено на обеспечение триединства социальных, экологических и экономических результатов. Кроме того, оно может быть интерпретировано в разных масштабах, и оно подтверждает, что всегда будут иметь место риски для людей, окружающей среды и экономики, что бы не было сделано для улучшения водной безопасности.

#### **Вставка 5. Определение водной безопасности**

Наличие воды в приемлемом объеме и качестве для обеспечения здоровья, заработков, сохранения экосистем и производства, наряду с допустимым уровнем связанных с водой рисков для людей, окружающей среды и экономики.  
Источник: Grey and Sadoff (2007)

«Рабочее» определение водной безопасности UN-Water (Вставка 6) иллюстрирует трудности достижения единогласно принятого определения. UN-Water ресурсы используют это определение, чтобы обеспечить общую основу для сотрудничества в рамках всей системы ООН. Научная литература включает в себя множество других определений водной безопасности (Cook & Bakker, 2012). Большинство из них имеют схожие элементы с тем, что предлагаются Грей и Садофф, и UN-Water. Определения также различаются географически, отражая конкретные условия, применимые к региону или стране. В засушливых районах, таких как Австралия и Северный Китай, определения фокусируются на наличии воды. В регионе стран Ближнего Востока и Северной Африки (MENA) акцент делается на совместном использовании дефицитного ресурса, на фоне растущего спроса в неустойчивом геополитическом контексте. Различные определения для различных условий могут способствовать признанию и принятию концепции водной безопасности среди заинтересованных сторон и лиц, принимающих решения.

#### **Вставка 6 Аналитическая справка UN-Water по водной безопасности и глобальной повестке дня**

Водная безопасность - это потенциала населения по защите устойчивого доступа к достаточному количеству приемлемого качества воды для поддержания жизнедеятельности, благополучия человека и социально-экономического развития, для обеспечения защиты от загрязнения, передающегося через воду и водных катастроф, а также для сохранения экосистем в обстановке мира и политической стабильности.  
Источник: UN-Water (2013)

Некоторые определения водной безопасности учитывают вопросы руководства. Тем не менее, руководство лучше всего рассматривать как средство для достижения цели, а не как самоцель. Водная безопасность определяется как цель, и поэтому можно утверждать, что условия и процессы не должны быть включены в итоговых заявлениях.

Водная безопасность опирается на эффективную интеграцию управления водными ресурсами в различных масштабах, в частности на национальном, бассейне реки, и местных масштабах и включает в себя основные элементы экономической эффективности, социальной справедливости и экологической устойчивости.

Люди присваивают смысл концепции водной безопасности в зависимости от масштаба, на котором она применяется. Большинство отчетов по настоящий момент рассматривают вопрос водной безопасности в национальном масштабе. Это, наряду с продовольственной и энергетической безопасностью, подчеркивает критическую важность водной безопасности в устойчивом развитии стран.

Чаще всего, вопросы водной безопасности рассматриваются в масштабах страны, речного бассейна, города и сообщества. В некоторых случаях, водная безопасность может рассматриваться для конкретного региона или единицы, такой как большой столичный район, дельта, или остров. Хотя широкое определение водной безопасности применимо на всех масштабах, логично, на каждом уровне, сосредоточиться на конкретных вопросах. Учет вопросов водной безопасности на национальном уровне способствует прочной связи с национальными целями в области продовольственной безопасности и энергетической безопасности. Для стран, которые совместно используют водные ресурсы, учет вопросов водной безопасности на национальном уровне также помогает прояснить трансграничные вопросы. Применение концепции на уровне сообщества делает упор на отдельных водопользователей и их социальный и экологический контекст.

## **Вода и другие виды безопасности**

Применение концепции водной безопасности в различных масштабах поднимает вопрос - кому выгодна водная безопасность? Она очень важна с точки зрения социальной справедливости, и равноправных выгод от совместных водных ресурсов. В национальном масштабе это может применяться к странам верхнего или нижнего течения, которые совместно используют одни и те же водные ресурсы. Там, где рассматриваются переводы меж-бассейновых вод, будет важно рассмотреть, какое воздействие это оказывает на альтернативные возможности использования в отдающем бассейне.

Во всем мире, на производство пищевых продуктов приходится более 70% всего водозабора, и целых 90% - в засушливых странах. Таким образом, существует тесная связь между водной безопасностью и продовольственной безопасностью. Странам необходимо найти баланс между количеством продовольствия, которое они производят на местном уровне используя имеющиеся водные ресурсы, и объемом импорта продовольствия, которое в свою очередь потребляет воду в другом месте. Импорт продуктов питания может «высвободить» локально для других целей ту воду, которая использована для выращивания культур у себя. Многие страны уже в значительной степени зависят от импорта продовольствия, поскольку они не имеют достаточных водных ресурсов для выращивания всего объема своего собственного продовольствия. Возникает вопрос - каковы затраты на обеспечение продовольственной безопасности? Затраты включают экологические (включая воду) эффекты выращивания сельскохозяйственных культур в странах-экспортерах. В Великобритании, импорт продовольствия приходится почти на две трети потребляемой воды, в соответствии с потребностями нации в продовольствии (WWF, 2008). Некоторая часть этой «виртуальной воды» (Allan, 1998; Hoekstra & Charagain, 2008) приходит из районов, где ощущается нехватка воды, например, апельсины, импортируемые из Египта (Нила) и картофель из Израиля (реки Иордан). Zeitoun (2011) описывает экологические и социальные проблемы, связанные с экспортом спаржи из пустыни долины Ика в Перу и вносит широкое толкование термина водной безопасности, который включает другие виды «безопасности».

Эти примеры подчеркивают важность решения вопросов водной безопасности с учетом других видов безопасности. Степень важности этого зависит от масштаба. На национальном уровне, Zeitoun (2011) представляет глобальную «паутину», чтобы продемонстрировать, каким образом национальная водная безопасность явно влияет на другие виды безопасности (Рисунок 2).

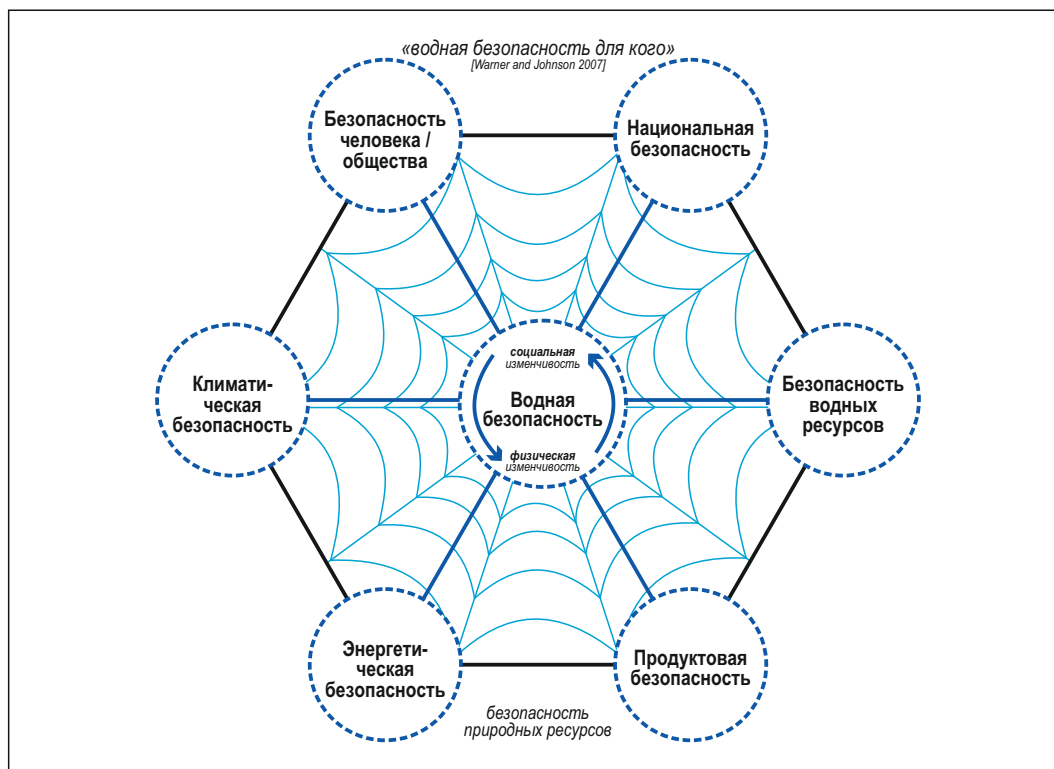


Рисунок 2. Глобальная «паутина» национальной водной безопасности Источник: Zeitoun (2011)

Этот подход имеет смысл, учитывая, что в большинстве стран ставят конкретные цели по отношению к продовольствию, энергетике, и комплекса WASH (водоснабжение, санитария, гигиена). Но, на уровне бассейнов или конкретных регионов, такие цели часто не установлены или не применимы. Городские общины, например, в основном полагаются на продукты питания, импортируемые извне. Даже в этом случае, при определении водной безопасности такой области, различные ключевые параметры должны быть приняты во внимание. Они прочно связаны с видами национальной безопасности.

Во многих странах связь между национальной безопасностью и водной безопасностью в большей степени признается. Угрозы от террористических действий направленных на ключевые водные сооружения, например, может серьезно подорвать национальную экономику и водную безопасность домохозяйств. В США слово «безопасность» тесно связано с национальной безопасностью, и безопасностью и защитой государственных объектов от угроз. Это привело к тому, что некоторые стали искать альтернативу термину «водной безопасности» в международном контексте.

## ОТ ИУВР К ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



Концепция водной безопасности тесно связана с интегрированным управлением водными ресурсами (ИУВР), так как все его принципы, в частности, идея интеграции, вплетены в концепцию водной безопасности. Действительно, ИУВР обеспечивает неотъемлемую и важную часть пути повышения водной безопасности.

### Истоки ИУВР

Истоки ИУВР теперь являются частью истории водных ресурсов (Ait Kadi, 2014). Создание Управления ресурсами бассейна Теннесси (TVA) в 1933 году представляет собой ранний пример объединения различных аспектов водопользования, таких как навигация, борьба с наводнениями и производство электроэнергии, для целей экономического развития (Snellen & Schrevel, 2004). Но современные представления о необходимости интеграции, в и по всему водному сектору берут свои корни в международной конференции по воде 1977 года, результатом которой стал План действий Мар-дель-Плата. В 1992 ИУВР было включено в то, что в настоящее время известно как «Дублинские принципы», предшественник включения ИУВР в Повестку дня на 21 век Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (UNCED). Это означало совершенствование управления водными ресурсами, путем связи множества различных услуг водоснабжения и обеспечения надлежащего руководства, соответствующей инфраструктуры, и устойчивого финансирования. В 1996 году было создано GWP с целью продвижения ИУВР и обеспечения платформы для диалога между корпорациями, правительственными агентствами, водопользователями и экологическими группами для обеспечения стабильности на основе устойчивого развития, управления и использования водных ресурсов. В 2002 году, Всемирный саммит по устойчивому развитию (ООН, 2005) в Йоханнесбурге призвал к развитию ИУВР, и все страны согласились разработать планы ИУВР и эффективного использования водных ресурсов.

ИУВР отметило фундаментальный сдвиг от традиционных решений водных проблем «сверху вниз», основанных на предложении, в которых доминируют технологии (McDonnell, 2008). Когда воды было много и было мало водопользователей, правил для совместного использования водных ресурсов было мало, и они были основополагающими. Но по мере роста водопользования и появления дефицита, повысилось и осознание влияния этого на окружающую среду, стали необходимы более сложные институты, чтобы вести переговоры и координировать распределение воды среди различных пользователей. Управлениям, ответственным за развитие и управление водной инфраструктурой пришлось уделять больше внимания вопросам управления и защиты этого ресурса (Muller & Lenton, 2009).

### Что означает интеграция

Интегрированный подход к управлению водными ресурсами является концепцией, против которой мало кто сейчас выступает. Его видят, как наиболее эффективный способ управления ограниченными водными ресурсами в условиях конкурирующих и часто противоречивых потребностей в воде. Настолько, что идея «изолированного» или фрагментированного подхода к управлению водными ресурсами сегодня бы казалась архаичной.

Сначала «интеграция» означала объединение водных ресурсов, инженерных и экономических решений. Но существовало растущее понимание того, что способ управления земельными ресурсами влияет на водные ресурсы и наоборот, и что количество воды не может управляться в отрыве от качества воды. По мере роста потребности в воде стало ясно, что были необходимы мосты между обществом и природой и между водным сектором и экономикой.

«Вертикальные» мосты также были необходимы для увязки уровней принятия решений: от местного, провинциального и национального до уровня речных и транснациональных бассейнов. Таким образом, идея интеграции выросла и стала включать децентрализованные подходы к управлению водными ресурсами, которые были целостным, принимали во внимание местные идеи и включали управление спросом (McDonnell, 2008). Но, интеграция не означает, что все, должно быть вместе и управляться "под одной крышей" или, что следует отказаться от отраслевого принятия решений. Напротив, эти механизмы были сочтены как нежелательные и неработоспособные. Хотя, было ясно, что интеграция означала увеличение сложности, и это, безусловно, способствовало появлению опасений по поводу полного его достижения.

**Вставка 7. Глобальное водное партнерство (2000) дало определение ИУВР**



С момента своего создания в 1996 году GWP возглавил всемирное движение по достижению ИУВР. Оно помогло странам по всему миру (1) признать основные принципы, лежащие в основе надлежащего управления водными ресурсами; (2) разработать сильные благоприятные политики и законы; (3) создать более соответствующие институциональные рамки; и (4) делиться, перенимать и адаптировать инструменты управления. (Ait Kadi & Arriens, 2012).

С начала принятия обязательств в Йоханнесбурге в 2002 году, многие страны начали разрабатывать планы ИУВР и эффективного использования водных ресурсов. Имеются веские доказательства поддержки интегрированного процесса в докладе о положении дел ООН по интегрированному подходу к управлению водными ресурсами (ЮНЕП, 2012), опубликованном к Конференции Рио + 20 в 2013 году. 134 страны по всему миру провели опрос с целью определения прогресса в достижении устойчивого управления водными ресурсами с использованием интегрированных подходов в сравнении с такими практическими элементами как благоприятные условия; надлежащие инвестиции в инфраструктуру, четкие функциональные и всеобъемлющие институциональные роли, и эффективное использование имеющихся управленческих и технических инструментов (Muller & Lenton, 2009).

ИУВР не без критики. Предполагается, что слишком много внимания уделяется процессу (благоприятная среда, организационная структура, инструменты управления) и нет конкретики в том, что оно должно достичь. Другие говорят, что ИУВР редко, если вообще когда-либо, было достигнуто в реальности (Watson, 2007). Концепция водной безопасности преодолевает эти критические замечания, перемещая акцент с процесса к результатам. Таким образом, ИУВР является важным, но не является объективным само по себе.

В конечном счете, имеет значение то, так это улучшение качества услуг, которые предоставляет надлежащее управление водными ресурсами, например, поставка воды хорошего качества, защита людей от засухи и наводнения, и обеспечение здоровой окружающей среды для людей и экосистем. Таковы конечные цели интегрированного подхода, и вместе они составляют концепцию водной безопасности.

Процесс интегрирования управления водными ресурсами в настоящее время достигает своего совершеннолетия. Эта концепция изменила представление людей об управлении водными ресурсами от суб-секторального подхода к межсекторальному, учитывая интересы в воде для людей, продовольствия, экосистем и промышленности. ИУВР обычно применяется в масштабах бассейна, чтобы учесть все аспекты верхнего и нижнего течения. Конечная цель заключается в обеспечении водной системы, которая является экономически эффективной, социально справедливой и экологически устойчивой. Это позволяет лучше балансировать между управлением водными ресурсами как в качестве услуги, так и в качестве ресурса.

Забегая вперед, управление водными ресурсами должно реагировать на международное движение, и энтузиазм по отношению к устойчивому использованию ресурсов и «будущего, которое мы хотим». Общества уже осознали проблемы нехватки воды и то, как они все тесно взаимосвязаны. Проблемы изменения климата, например, взаимосвязаны с проблемами водной безопасности, продовольственной безопасности и энергетической безопасности. Эти взаимосвязи часто игнорируются, когда политики вырабатывают частичные решения на отдельные проблемы. Они призывают к использованию более широких инструментов планирования государственной политики со способностью стимулировать законное общественное / коллективное разъяснение компромиссов и оценку потенциала многоцелевого использования воды для целей координации развития и роста.

### **ИУВР и водная безопасность взаимосвязаны**

ИУВР и водная безопасность явно имеют одинаковую общую цель - улучшение условий, связанных с водой во имя благополучия человека. Возникает вопрос, являются ли эти понятия дублирующими, или же в какой степени они дополняют друг друга. Оба понятия используют широкий взгляд на вопросы, связанные с водой, и требуют использование интегрированного подхода во всех секторах и масштабах. ИУВР общепринято и понятно во многих странах, в то время как концепция водной безопасности по-прежнему развивается. Можно задаться вопросом, являются ли они одной концепцией, но по-разному оформленной (Lautze & Manthritilake, 2012)?

Невозможно достичь абсолютной водной безопасности, потому что условия изменятся, спрос на воду будет продолжать расти, а ограниченность финансовых ресурсов будет сдерживать то, что можно сделать. ИУВР поможет повысить водную безопасность, хотя улучшения будут во многом зависеть от количества и качества ресурсов, вложенных в эти усилия. Таким образом, ИУВР и водная безопасность взаимосвязаны, и это учитывается при непрерывном цикле планирования ИУВР (рисунок 3). Важным шагом в цикле планирования является «анализ ситуации», в которой выявляются проблемы и устанавливаются цели. Водная безопасность количественно выражает эти цели путем выявления параметров водной безопасности и указания индикаторов для ее измерения, предпочтительно с включением четких целей.



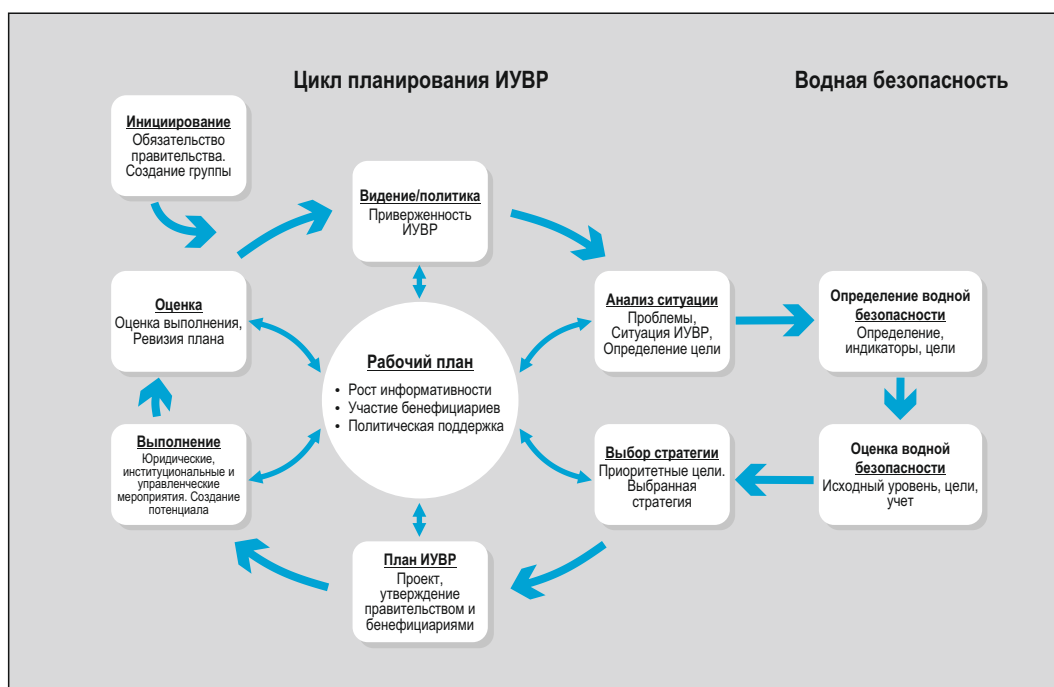


Рисунок 3. Включение водной безопасности в цикл планирования ИУВР

Хотя некоторые менее уверены во взаимной дополняемости ИУВР и водной безопасности. Bakker and Morinville (2013) рассмотрели несколько аспектов руководства в свете водной безопасности, и предположили, что ИУВР не имеет дело с присущей неопределенностью управления водными ресурсами, и слишком много внимания уделяется речным бассейнам как единицам планирования и управления. Большинство проблем возникают из довольно ограниченного взгляда на ИУВР как строгой, ориентированной на воду парадигмы. На практике, ИУВР предлагает основу для решения проблем и вопросов, связанных с водой. Как это делается, зависит от конкретного контекста и воли, а в некоторых случаях следует включать подход основанный на оценке рисков и адаптивный подход к решению присущих неопределенностей. В случаях, когда региональные цели и мульти-масштабные связи важны, ИУВР должно смотреть за пределы масштабов речных бассейнов. Примером этого является некус «вода-продовольствие-энергетика». Сама цель ИУВР заключается в решении вопросов многопользовательского и межотраслевого распределения, управления компромиссами, и извлечение выгоды из увязки. Но, чтобы сделать это, водохозяйственники должны выйти из «водной рамки» и научиться работать в тесном сотрудничестве с профессионалами из других секторов.

## Последствия для руководства

Поскольку водная безопасность фокусируется на конечных целях управления водными ресурсами, существуют последствия для руководства водными ресурсами. ИУВР ставит гидрологическую систему в центр планирования и оперативного управления («водная рамка»), которым необходим учет водного баланса и пользователей верхнего и нижнего течения при разработке и управлении водными системами. Лучше всего это делать в масштабе речного бассейна. В качестве следующего логического шага ИУВР поощряет подход к проблемам руководства в бассейновом масштабе посредством речных бассейновых организаций, в которых представлены все основные заинтересованные стороны. Тем не менее, результаты, такие как достаточное количество воды для обеспечения продовольственной и энергетической безопасности, не ограничиваются рамками речных бассейнов, а находятся на более высоком уровне, часто представляя собой цели национального масштаба. Процесс ИУВР учитывает эти результаты в различных масштабах.

Подход к водной безопасности на основе оценки риска также имеет важное последствие для руководства. Так как будущее неопределенно, необходим адаптивный подход к управлению водными ресурсами, что в свою очередь требует адаптивной структуры руководства, частично на основе социального обучения.

Bakker & Morinville (2013) также ссылаются на центральную роль социальной власти в решении конфликтов, порожденных напряженностью между различными конечными целями достижения водной безопасности. Проблемы различий социальной власти должны быть решены в структурах руководства.

Вопросы руководства в водном секторе не новы; они часто присутствуют в обсуждении внедрения ИУВР на практике. Вопросы руководства решались и ранее, в частности, в применении ИУВР на национальном уровне, например, в национальных планах ИУВР. Тем не менее, концепция водной безопасности делает эти вопросы более явными. Как и с ИУВР, не существует решения «один-размер-подходит-всем» в совершенствовании руководства для достижения водной безопасности. Местные условия определяют, каким будет «лучшая» структура руководства для каждой конкретной ситуации.

### **Адаптация к изменениям**

Контекст водной безопасности постоянно меняется. Спрос на воду может увеличиваться в результате роста численности населения и экономической деятельности. Поставки воды могут уменьшаться в связи с изменением климата. Защита от водных рисков может улучшиться, так как образ жизни людей улучшается. Внедрения ИУВР на практике - это процесс адаптивного управления - спираль благоразумия поступательного движения и адаптации (ЮНЕСКО, 2009 г.), который увеличивает экономические, социальные и экологические преимущества водных ресурсов при сохранении баланса между видами использования и пользователями (рисунки 4).

Где бы то ни было, действия по управлению водными ресурсами, предпринятые сегодня будут опираться на достижения и опыт прошлого. Спиральный процесс непрерывен, так как заинтересованные стороны бассейна используют свои сильные стороны и опыт, работают с целью управления текущим потребностям, и инвестируют в подготовку их речного бассейна (и городов в бассейне) к будущему. Везде и в любое время, заинтересованные стороны могут оценить свою ситуацию и варианты, и определить наилучший способ продвижения (ключ к успеху), и, таким образом двигаться вверх по спирали.

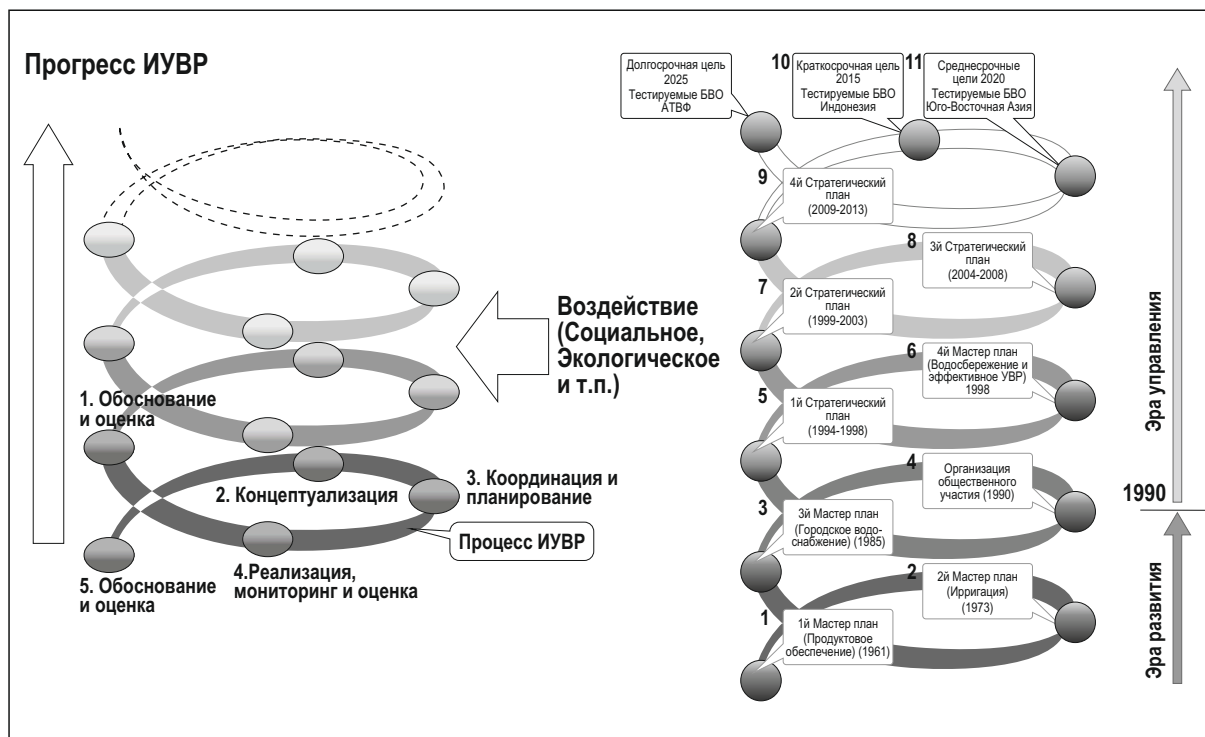


Рисунок 4. ИУВР как процесс адаптивного управления – приводящий к спирали прогресса (слева), наглядно показан на примере развития планирования и управления реки Брантас в Индонезии (справа). Источник: ЮНЕСКО (2009).

### Экономическая ценность повышения водной безопасности

Инфраструктурные и управленческие меры в области водных систем являются дорогостоящими, и поэтому экономический анализ должен дать представление о затратах и выгодах этих мер, сравнивая нынешнее «состояние мира» с некоторым запланированным будущим состоянием. Оценка затрат является легкой частью. Оценка преимуществ требует четкого понимания ценности воды для пользователей, которая, как правило, зависит от контекста. Кроме того, некоторые виды водопользования часто не являются полностью потребительскими и таким образом, вода может быть повторно использована в том же бассейне. Это делает взгляд государства (правительства), на экономическую ценность воды отличным от взгляда с точки зрения домохозяйств. Государство должно рассматривать ценность всей системы, в то время как домохозяйства смотрят только на непосредственную ценность, которую вода имеет для них. Whittington et al. (2013) предлагает обзор этих вопросов:

- Водная безопасность сама по себе не может быть выражена в терминах экономической стоимости. (экономисты могут показать как экономическая стоимость перемещается с одного уровня водной безопасности на другой, т.е. стоимость повышения водной безопасности.)
- Для определения этой экономической ценности должны быть приняты во внимание различные взгляды домохозяйств и государств.
- Государство должно внимательно изучить восприятие пользователями экономической стоимости мер по воде, когда они оценивают услуги; а также готовность пользователей вносить финансовый вклад в инвестиции, эксплуатацию и обслуживание (возмещение затрат).
- Индивидуальные решения по инвестициям следует рассматривать как шаги долгосрочного пути водного развития. Каждое решение должно быть экономически оправдано. Чтобы учесть неопределенности в будущем, следует использовать анализ сценариев для исследования альтернативных будущих вариантов мира.

## Потенциал адаптации к изменениям и водная безопасность

Повышение водной безопасности часто требует сочетания технических, экономических, производственных, юридических и институциональных мер. Концепция водной безопасности может помочь определить, какие меры являются приоритетными.

Выбор мер зависит от условий и целей. Каждая конкретная ситуация имеет свои проблемы и контекст, которые влияют на то, что может и должно быть сделано. Таблица 2 показывает степень водного стресса (низкая или высокая) и финансовый и управленческий потенциал, чтобы справиться с проблемами водной безопасности (Ait Kadi & Arriens, 2012). Он описывает конкретные вопросы водной безопасности, которые могут существовать в таких условиях, и меры, которые можно предпринять для повышения водной безопасности на национальном уровне.

**Таблица 2. Матрица водной безопасности на национальном уровне - что может быть сделано при низком и высоком уровне стресса (давления) на водные ресурсы**

Вода	Способность адаптироваться к изменениям	
	НИЗКАЯ	ВЫСОКАЯ
<b>НИЗКАЯ</b>	<p><b>Вопросы водной безопасности:</b> Незащищенность от наводнений Загрязнения Увеличение потребности в услугах водоснабжения и санитарии (в основном в крупных городах)</p> <p><b>Повышение уровня водной безопасности через:</b> Разработка соответствующей инфраструктуры (хранение, борьба с наводнениями, и т.д.) Надлежащее законодательство и соответствующие институты Комплексное и всестороннее планирование водопользования</p>	<p><b>Вопросы водной безопасности:</b> Смягчение последствий прошлого, настоящего и будущего загрязнения Потребности экосистем в воде Правовые основы, обеспечивающие доступ для всех</p> <p><b>Повышение уровня водной безопасности через:</b> Эффективные правовые рамки в различных масштабах Экономические стимулы Более этический менеджмент</p>
<b>ВЫСОКАЯ</b>	<p><b>Вопросы водной безопасности:</b> Быстрый рост спроса на воду Падение уровня доступных ресурсов до критического уровня Чрезмерная эксплуатация подземных вод Дефицит усугубляемый загрязнением Низкая эффективность орошения Уязвимость к наводнениям / засухам</p> <p><b>Повышение уровня водной безопасности через:</b> Оптимальное сочетание увеличения поставок и управления спросом Укрепление институционального потенциала и принятие более последовательной и комплексной правовой основы Разработка соответствующих механизмов межотраслевого распределения воды</p>	<p><b>Вопросы водной безопасности:</b> Снижение объема водных ресурсов Борьба с загрязнением Экологические требования Конфликты использования</p> <p><b>Повышение уровня водной безопасности через:</b> Охрана водных ресурсов и повторное использование Устойчивые политики и правовые базы и институты управления водными ресурсами и предотвращение и разрешение споров Укрепление борьбы с загрязнением и контроля сточных вод через осуществимые нормативно-правовые и институциональные механизмы</p>

На национальном уровне, должны быть разработаны и реализованы общие меры, обеспечивающие благоприятные условия. Но на региональном и местном уровнях могут потребоваться более конкретные меры. Независимо от уровня, будет необходимо надлежащее руководство, вместе с обоснованными политическими, правовыми и экономическими институтами и инструментами. Чем выше уровень институционализации и руководства, тем больше вероятность повышения водной безопасности.

## Виртуальная вода, водный след и водная безопасность

Повышение водной безопасности для конкретной страны или бассейна не должно осуществляться за счет снижения уровня водной безопасности в другом месте. Одним из способов повысить водную безопасность является снижение спроса на воду, например, через импорт продуктов, которые требуют значительного объема воды, из других стран. Другим примером может быть уменьшение ущерба, наносимого окружающей среде, через закрытие определенных загрязняющих отраслей, и импорт продукции

из-за рубежа. Повышение водной безопасности в стране за счет импорта «виртуальной воды», таким образом, может происходить за счет водной безопасности стран-экспортеров. Исходя из того, что конечной целью является глобальная водная безопасность, желательно, чтобы такой импорт не был из стран или бассейнов, которые сами имеют проблемы для достижения водной безопасности. Понятия виртуальной воды и водного следа отображают собой представление об этих глобальных связях, и могут привести к принятию более рациональных и этических решений о том, что выращивать или производить, куда, если рассматривается вариант импорта, и откуда импортировать.

Производству большинства продуктов, используемых в повседневной жизни необходима вода. Посевы нуждаются в воде для роста. Промышленной продукции нужна вода для обработки, мойки и охлаждения. Вода, отраженная в продуктах называется «виртуальной водой». Allan (1998) ввел понятие виртуальной воды в исследованиях, изучающих возможность импорта виртуальной воды (в отличие от реальной воды) в качестве частичного решения дефицита воды на Ближнем Востоке. Потребляя продукты, мы также потребляем виртуальную воду, связанную с этими продуктами. Другими словами, наше потребление виртуальной воды является частью нашего общего водного следа.

Источник виртуальной воды может быть «синий» или «зеленый» (Falkenmark, 2003). Зеленая вода относится к дождевой воде, в то время как синяя вода относится к наземным или поверхностным водам. Подход водного следа также включает «серую» воду. Здесь учитывается загрязнение воды от бытовых сточных вод, промышленности и сельского хозяйства и все относится к общему объему пресной воды, необходимой для снижения концентрации этих загрязняющих веществ приемлемого уровня<sup>3</sup>. Например, для производства пары джинс требуется около 6000 литров «зеленой» воды, 3600 литров «голубой» воды, и еще 1400 литров пресной воды для снижения концентрации загрязняющих веществ, образующихся в процессе производства, до приемлемого уровня.

#### Вставка 8. Объем воды, необходимый для производства

1 лист бумаги А4:	10 литров
1 кусок хлеба:	40 литров
1 яйцо:	140 литров
1 пара кожаной обуви:	8 000 литров
1 пара голубых джинс:	11 000 литров
1 кг говядины:	15 400 литров
1 машина:	150 000 литров

Источник: Hoekstra and Chapagain (2008)

Основной посыл метода водного следа заключается в том, чтобы показать использование воды, связанной с безвозвратным потреблением, в то время как традиционный подход водного баланса показывает водопользование в отношении производства. Учитывая ограниченные данные о наличии воды, анализ водного следа, как правило, проводится на национальном уровне и включает в себя как воду, используемую в производстве (сельское хозяйство, промышленность), так и потребление продуктов (внутренних и внешних). Вместе они обеспечивают информацию о потоках виртуальной воды из страны (производство минус внутреннее потребление) или внутри страны (внешнее потребление).

Водные следы помогают ответить на вопрос «водная безопасность для кого?». Информация о водных следах помогает лучше определить аспекты производства, ответственные за водный стресс и выявить, сколько воды «экспортируется». Также, анализ водного следа показывает, сколько воды потребляется импортом продукции. Продукция может исходить из стран или регионов, где вода в дефиците, и поэтому озабоченность водной безопасностью не должна ограничиваться нашим непосредственным местоположением. Такие действия, как импорт продовольствия и других товаров, могут значительно понизить уровень водной безопасности в стране-экспортере. Тем не менее, «экспорт» воды - это не обязательно плохо, даже при ситуациях нехватки воды, когда добавленная экономическая стоимость способствует социальному благополучию.

<sup>3</sup> Термин «серая» вода в виртуальной терминологии воды отличается от использования термина «серой» воды в водной отрасли, который относится к сточным водам.

Экономисты, как правило, расходятся во мнениях относительно минимизации водного следа (Falkenmark, 2003; Whittington et al., 2013). Интуитивно, однако, имеет смысл сократить водные следы таким образом, что имеет смысл получить «больше урожая с капли воды», при выращивании продовольственных культур. Тем не менее, в случае производства продуктов питания, вода является только одним фактором. Другие факторы, такие как наличие рабочей силы и качество пахотных земель, также определяют наиболее эффективный способ производства. Тем не менее, концепция водного следа помогает нам понять некоторые из причин водной безопасности, и какие виды действий могут быть необходимы для улучшения ситуации.

### Работа с будущими факторами неопределенности через адаптацию

Повышение водной безопасности требует решений относительно мер и инвестиций. Принятие этих решений требует ответов на такие вопросы, как: «Каким будет будущее?», «Сколько воды будет нужно?», «Сколько воды будет в наличии?» и «Как изменятся риски засухи и наводнения?»

Трудно предсказать социально-экономическое развитие и последствия изменения климата. Посмотрите на изменения, которые произошли за последнее десятилетие: ни одно из них не было предсказано на рубеже веков. Потенциальные изменения должны быть приняты во внимание, но неопределенность влияет на то, что должно быть сделано и когда. Мы не хотим сделать слишком много или слишком мало; и мы не хотим, действовать слишком рано или слишком поздно. Это требует от нас принятия адаптивного подхода, который означает, что мы делаем только то, что абсолютно необходимо сделать сейчас и в ближайшем будущем (например, следующие 10 лет). Мы затем отслеживаем то, что происходит, и принимаем дальнейшие меры, если или когда этого требует ситуация. Тем не менее, этот подход означает, что мы все еще должны предвидеть то, что может произойти в более отдаленном будущем (например, следующие 100 лет). Методы, такие как деревья решений (Sayers et al., 2012) доступны для изучения этого далекого будущего, определяют переломные моменты<sup>4</sup> (Kwadijk др., 2010), и анализируют пути. Рисунок 5 является примером анализа способов, которыми исследуются девять возможных путей, с учетом переломным моментов настоящих (после 3-х лет) и возможных будущих действий (мер).

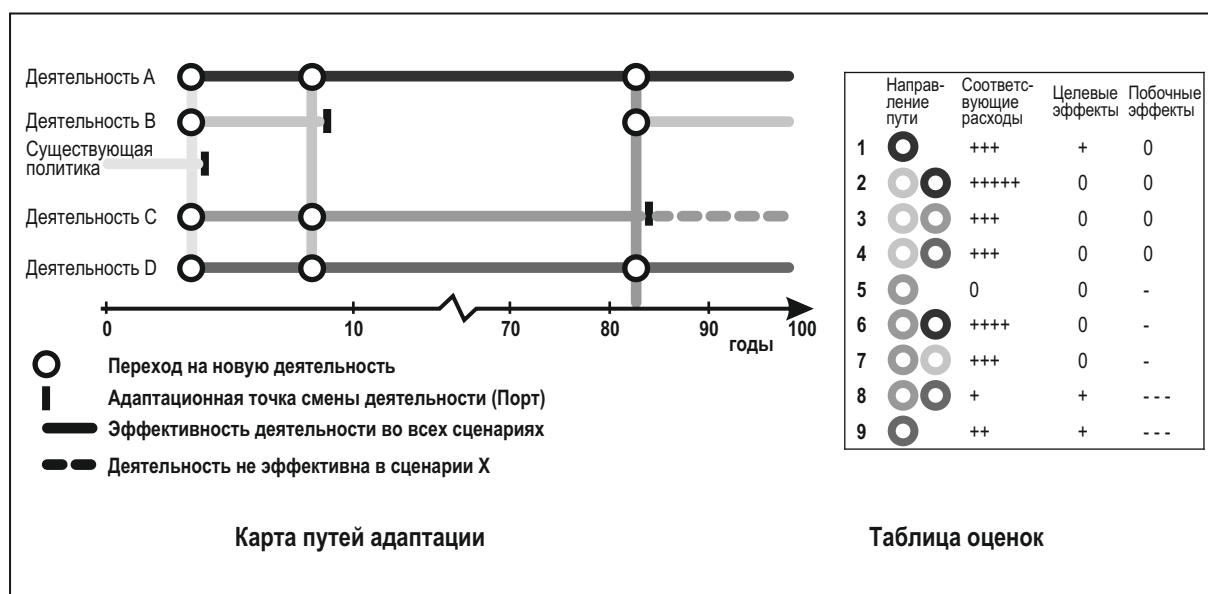


Рисунок 5. Пример карты путей адаптации. Источник: Haasnoot et al. (2012)

<sup>4</sup> Переломный момент является условием, при котором реализация того или иного политического действия становится неприемлемой.

## Наращивание потенциала и партнерств

Традиционный подход количественной оценки заключался в мобилизации группы экспертов, консультантов и университетских ученых, а не привлечении заинтересованных сторон. С учетом различных аспектов водной безопасности, более полезным подходом является объединение усилий заинтересованных сторон, которые стремятся к измерению и обучению, в качестве основы совместных действий.

Какие еще новые методы необходимы? Во-первых, имеет решающее значение для команды, состоящей из правительства и экспертов, найти способы стать партнером частного сектора, чтобы снизить риски для бизнеса. Во-вторых, должны быть вовлечены ученые.

Ученые являются ключом к обеспечению наиболее эффективного использования имеющихся данных, обеспечивая обоснованный анализ, и предоставляя выводы и заключения, которые имеют авторитет у широкого круга заинтересованных сторон, в том числе в средствах массовой информации. В-третьих, количественный анализ предлагает большие возможности для заинтересованных сторон, чтобы понять и преодолеть сложности, например путем разработки системы индикаторов. Количественный анализ предполагает наличие соответствующего проекта, сбор данных, анализ и отчетность. Заинтересованные стороны могут затем использовать эти результаты для регулирования действий. Интеграция количественного анализа в управлении может стимулировать совместное видение речных бассейнов и его реализацию.

Речные бассейновые организации могут сыграть ключевую роль в содействии и координации количественных измерений, относящихся к водной безопасности, как и городские власти. Благодаря вовлечению ученых, представителей бизнеса, гражданского общества и СМИ, результаты могут быть широко распространены, чтобы генерировать больше поддержки широкого круга инвестиций для повышения водной безопасности.

## Принимая на себя инициативу по повышению водной безопасности

Эффективное управление водными ресурсами является центральным для повышения безопасности воды, и ведения переговоров по достижению компромиссов между различными параметрами водной безопасности. Необходим межсекторальный и мульти-дисциплинарный процесс, который требует от лидеров и руководства всех секторов создать синергии между вопросами здравоохранения, продовольствия, энергетики, и климатом, связанными с водой. Лидерам и внутри и снаружи водного сектора необходимо будет участвовать в принятии решений. Обзор водохозяйственного развития в Азии 2013 рекомендует разнообразный набор стратегий, которые лидеры могут принять (вставка 9).

### Вставка 9. Послания лидерам для ускорения прогресса в достижении мира, в котором обеспечена водная безопасность

1. Обеспечить лучшее использование уже освоенных водных ресурсов, путем инвестирования необходимых средств и стимулирования создания систем «сокращения безвозвратного потребления, очистки и повторного использования».
2. Повысить эффективность коммунального водоснабжения через корпоративное руководство
3. Инвестиции в улучшение санитарных условий, с целью повышения уровня здравоохранения, производительности труда и экономического развития.
4. Мобилизация сельских общин для борьбы за равноправный и справедливый доступ к воде и санитарии.
5. Реагирования на вызовы в системе «водные ресурсы – производство продовольствия - энергоснабжение».
6. Инициирование управления подземными водами, как ценным и ограниченным ресурсом.
7. Возрождение ирригационных организаций для преобразования ирригационных услуг.
8. Приоритет интегрированному управлению водными ресурсами.
9. Мобилизация дополнительных ресурсов для очистки рек.
10. Кто предупрежден, тот вооружен.
11. Создание механизмов страхования для минимизации зависимости от стихийных бедствий.
12. Новые проблемы требуют укрепления организаций для решения текущих задач.

Источник: ОВРА (2013)

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРАКТИКЕ



На основании того, что мы не можем управлять тем, что мы не измеряем, измерение является фундаментальной частью повышения водной безопасности. Существует растущая потребность в практических подходах к применению количественных показателей в национальном планировании и планировании освоения водных и земельных ресурсов речного бассейна и управленческой деятельности. Насколько мы обеспечены водой в данный момент? Количественное выражение водной безопасности важно для того, чтобы:

- *сосредоточить* внимание планировщиков, заинтересованных сторон и лиц, принимающих решения на текущих проблемах и установить целевые показатели по улучшению
- *оценить* влияние планируемых мер по повышению водной безопасности, и определить эффективную стратегию совместно с заинтересованными сторонами
- *сравнить* местный статус водной безопасности с критериями сравнительного анализа и опыта других стран, бассейнов и городов, и извлечь уроки из передовой практики.

Концепция водной безопасности является относительно новой, и имеются, пока еще, несколько примеров ее количественного выражения. Но есть, и продолжает накапливаться опыт, который может помочь пользователям создать структуру, которая отвечает их потребностям.

Количественное определение систем показателей имеет свою собственную терминологию (Вставка 10).

### Вставка 10. Терминология количественного определения систем показателей

**Цель.** Широкое определение желаемого, обычно долгосрочного, результата программы/мер.

**Ключевые параметры.** Основные компоненты цели.

**Индикаторы.** Количественные или качественные показатели для каждого из ключевых параметров, обеспечивающие правильный и надежный способ измерить достижения, оценить производительность, или отразить изменения, обусловленные мерой.

**Задачи.** Задачи программы / меры, выраженные в измеряемой величине; желаемое значение индикатора в определенный момент времени.

**Мониторинг.** Регулярное отслеживание и отчетность приоритетной информации о программе / проекте, их входов и предполагаемых выходов, результатов и последствий.

### Ячейки для количественного определения

Как мы можем измерить водную безопасность? Есть несколько вовлеченных параметров, поэтому необходимо сочетание нескольких индикаторов. Кроме того, степень важности параметров может отличаться в зависимости от ситуации и серьезности проблемы. Водная безопасность возможно, также должна быть измерена по-разному на национальном, речном бассейновом и городском уровнях. Тем не менее, можно получить общую структуру, которая поддерживает водохозяйственников и лиц, принимающих решения, чтобы описать свои специфические проблемы водной безопасности и, чтобы помочь им определить набор соответствующих количественных индикаторов.



Рекомендуемая рамка состоит из следующих элементов:

- *Видение / цели* - определяет желаемые результаты системы водных ресурсов
  - На основе существующих экономических, социальных и экологических проблем
  - На основе (политических) приоритетов
- **Ключевые параметры** - соответствующие параметры водной безопасности
  - Присвоить значение на основе составных индексов конкретных индикаторов
  - Для координации сопоставительного анализа показателей (бенчмаркинга), выбирается общий набор ключевых параметров
  - Для координации местных улучшений, выбирается соответствующий набор ключевых параметров
  - Для координации мониторинга ЦУР, ключевые параметры выбраны для количественной оценки глобального определения водной ЦУР (цель устойчивого развития)
- *Индикаторы* - самые важные компоненты ключевого параметра для конкретного случая
  - Должны быть количественными, предпочтительно на основе легкодоступных данных
  - Дополнены экспертной оценкой в случаях, где данные не доступны
- *Критерии ИУВР* – обеспечение того, что выбор индикаторов принимает во внимание основополагающие принципы ИУВР
  - Социальная справедливость
  - Экологическая устойчивость
  - Экономическая эффективность.

Ключевые параметры - это агрегированные индикаторы, ценность которых будет определяться на основе значений нескольких отдельных составных индикаторов. Если цель заключается в планировании конкретных мер и разработки эффективных стратегий для конкретного места - страны, речного бассейна, города, проектной зоны - могут быть выбраны ключевые параметры и поддерживающие индикаторы для того, чтобы лучше описать основные проблемы достижения водной безопасности в данном месте. В этом случае не будет возможным сделать сравнительный анализ результатов деятельности с другими местами. Если, однако, цель состоит в сравнении результатов и извлечении уроков из опыта - между странами, речными бассейнами, и городами - потребуется общий набор ключевых параметров и индикаторы.

Независимо от цели, структуры или используемого масштаба, важно принимать во внимание конкретные обстоятельства в стране, речном бассейне, городе или проектной зоне, которые оцениваются. Например, оценка водной безопасности в засушливых районах, таких как Австралия или Ближний Восток и Северная Африка (регион MENA), необходимо обратить внимание на количество доступной воды. В то время как в странах с влажным климатом, таких как Нидерланды, оценка может уделять больше внимания защите от наводнений<sup>5</sup>. Поэтому, каждая оценка водной безопасности, следовательно, должна описать в четких формулировках, какие параметры включены и почему, предпочтительно путем определения конкретных индикаторов для измерения вовлеченных параметров.

## Видение / цели и ключевые параметры

Первые две ячейки рамки - это видение и ключевые параметры, которые четко связаны между собой. Видение должно содержать наиболее важные результаты управления водными ресурсами. Ключевые параметры должны выражать ожидаемые результаты надлежащего управления водными ресурсами, которые способствуют реализации видения. Видение и ключевые параметры будут отличаться, в зависимости от местных условий, и того, как узко или широко сформулирована водная безопасность. Пример из Явы (Вставка 3) показывает, как важны местные условия, такие как эрозия, которая является одной из основных проблем на острове и специально упомянута в законе о водных ресурсах в качестве цели, и была включена в качестве одного из ключевых факторов.

<sup>5</sup> На политическом уровне, голландский перевод термина «водная безопасность» (*Water veiligheid*) используется исключительно для обозначения защиты от затопления рек и моря.

Когда будет сочтена целесообразной узкая формулировка водной безопасности «в водной рамке», можно выбрать соответствующий узкий набор ключевых параметров, чтобы отразить, как общество решает основные водные проблемы, например:

- Ключевой параметр 1: наличие воды (решение проблемы нехватки воды или «слишком малого объема воды»)
- Ключевой параметр 2: защищенность от наводнений (решение риска наводнений или «слишком большого объема воды»)
- Ключевой параметр 3: чистая окружающая среда (решение проблемы загрязнения воды или «слишком грязной воды»)
- Ключевой параметр 4: водоснабжение и водоотведение (удовлетворение потребностей водоснабжения и санитарии или «отсутствия крана или туалета»)

Выставление баллов по этим ключевым параметрам может быть в абсолютном или относительном выражении, например шкала от 1 (плохо) до 5 (отлично), и может быть основано на общедоступных данных и экспертных заключениях. Результаты могут быть представлены в виде пентаграммы или лепестковой диаграммы (рисунок 6).

Когда требуется широкая формулировка водной безопасности «за пределами водной рамки», например общество, в котором присутствует водная безопасность, ключевые параметры могут быть выбраны, чтобы отразить это. Национальный индекс водной безопасности разработанный командой Обзора водохозяйственного развития в Азии (ОВРА) является наиболее сложным примером оценки водной безопасности на сегодняшний день. Методология была использована для оценки водной безопасности в 49 странах Азии и Тихого океана (Таблица 3). Makin et al. (GWP, 2014) применили методологию в нескольких странах в Африке, Европе, Северной и Южной Америке при последующем анализе. Эта методика была создана для поддержки правительственных лидеров в поддержке реформ и инвестиций для повышения водной безопасности. Методология может быть адаптирована для речных бассейнов, городов и субрегионов.

Таблица 3. Индекс национальной водной безопасности для отдельных стран, согласно подходу ОБРА

Страна	КП 1 Оценка	КП 2 Оценка	КП 3 Оценка	КП 4 Оценка	КП 5 Оценка	Всего	ИНБВ	Индекс
Австралия	5	3	4	4	5	21	4,20	4
Болгария	5	3	2	1	3	14	2,80	3
Бразилия	3	3	3	3	3	15	3,00	3
Грузия	3	2	2	2	3	12	2,40	2
Египет	4	3	2	1	3	13	2,60	2
Испания	5	3	3	1	4	16	3,20	3
Камбоджа	1	2	1	2	1	7	1,40	1
Канада	5	5	3	3	5	21	4,20	4
КНР	3	3	2	2	2	12	2,40	2
Кыргызская Республика	3	3	2	2	1	11	2,20	2
Марокко	3	3	2	1	3	12	2,40	2
Мексика	3	3	2	2	3	13	2,60	2
Мозамбик	1	3	2	3	2	11	2,20	2
Непал	1	3	1	2	3	10	2,00	2
Пакистан	1	3	1	1	1	7	1,40	1
Польша	5	3	2	1	3	14	2,80	3
Словакия	5	3	2	1	3	14	2,80	3
Танзания	1	4	2	3	2	12	2,40	2
Уругвай	5	3	3	3	4	18	3,60	3
Эфиопия	1	3	2	3	2	11	2,20	2

**Примечания:** КП1=Водная безопасность домохозяйств, КП2= Водная безопасность экономики, КП3=Водная безопасность городов, КП 4= Водная безопасность экосистем; КП5=Защищенность от водной стихии. ИНБВ= Национальный индикатор водной безопасности.  
Цифры, **подчеркнутые жирным курсивом** представляют экспертную оценку (отсутствие данных), **подчеркнутые** результаты по КП2 указывают на изменение оценки в предыдущей публикации ОБРА 2013 в результате исключения суб-индикатора сопротивляемости в связи с отсутствием сопоставимых данных для стран, не входящих в Азиатско-Тихоокеанский регион

Источник: GWP (2014) Оценка водной безопасности при помощи надлежащих индикаторов. Материалы семинара GWP.

Рамка ОБРА имеет пять ключевых параметров: (I) водная безопасность на уровне домохозяйств, (II) экономическая водная безопасность, (III) городская водная безопасность, (IV) водная безопасность для окружающей среды, и (v) устойчивости к водным катастрофам. Присуждение баллов, от 1 до 5 в каждом параметре, было основано на общедоступных данных, дополненных экспертной оценкой там, где данные не были доступны. Полученные результаты были представлены визуально в пентаграммах.

Баллы для каждого ключевого параметра являются составными ряда индикаторов, описывающих суб-элементы каждого из ключевых параметров. Эти индикаторы были, насколько возможно, выбраны потому, что данные были общедоступными. Таким образом, целью и индикаторами пяти ключевых параметров являются:

- *Ключевой параметр 1:* водная безопасность домохозяйств
  - Цель: измерение безопасности бытового водоснабжения на уровне домохозяйств
  - Индикаторы: доступ к водопроводной сети (%); доступ к канализации (%); гигиена (DALY<sup>6</sup>)
- *Ключевой параметр 2:* водная безопасность экономики
  - Цель: измерение того, как страны обеспечивают продуктивное использование воды для поддержания экономического роста в производстве продуктов питания, промышленности и энергетике
  - Индикаторы: производительные отрасли сельского хозяйства (сельскохозяйственная зависимость, эффективность использования); промышленность (промышленная продуктивность воды, промышленное потребление); и энергетика (% разработанного гидроэнергетического потенциала, % гидроэнергетической зависимости); с показателем устойчивости, добавленным по хранению и меж- и внутригодовой изменчивости осадков

<sup>6</sup> Нормированная по возрасту заболеваемость диареей с поправкой на инвалидность – число заболеваний на 100000 человек в год.

- *Ключевой параметр 3: водная безопасность городов*
  - Цель: измеряет создание лучшего управления водными ресурсами и услугами для поддержки ярких и приемлемых условий проживания в городах с проблемами воды
  - Индикаторы: водоснабжение (%), очистка сточных вод (%), водоотведение (ущерб от наводнений и штормов), с поправочными коэффициентами, учитывающими влияние темпов роста городов и экологического здоровья рек.
- *Ключевой параметр 4: водная безопасность экосистем*
  - Цель: измеряет прогресс восстановления речных бассейнов и экосистем для хорошей экологии в национальном и региональном масштабе
  - Индикаторы: санитарно-гигиеническое состояние реки, в том числе давления / угрозы для речной системы; Уязвимость / устойчивость к изменениям природных потоков
- *Ключевой параметр 5: защищенность от водной стихии*
  - Цель: измеряет уровень опасности воздействия, степени уязвимости, и способность адаптироваться к изменениям
  - Индикаторы: индекс устойчивости в зависимости от типа опасности (наводнения и ураганы, засухи и штормовые приливы и прибрежные наводнения), измеряют: подверженность воздействиям (например, плотность населения, темпы роста), основную уязвимость населения (например, уровень бедности, землепользование); «жесткие методы преодоления» (например, уровень развития телекоммуникаций и «мягкие методы преодоления» (например уровень грамотности).

ОВРА представил доклад главам государств и правительствам, которые присутствовали на втором Азиатско-Тихоокеанском водном саммите в 2013 году. Доклад вызвал широкий интерес как внутри, так и за пределами Азии. Методология, как ожидается, будет стимулировать страны к сбору более точных данных, которые в срочном порядке необходимы плановикам и лицам, принимающим решения. Повышение качества данных будет также способствовать дальнейшему совершенствованию индикаторов для следующей оценки, подготовка к которой уже началась, при поддержке Азиатско-Тихоокеанского центра по водной безопасности в Университете Цинхуа в Пекине. Области для улучшения сбора данных включают качество и надежность установленных систем водоснабжения и санитарии, хранение воды в грунтовых водах, и малых и средних водохранилищах, производительность богарного сельского хозяйства, изменчивость осадков и использование водных ресурсов для развития гидроэнергетики.

Независимо от применения узкой или широкой формулировки, желаемое видение водной безопасности достигается путем сосредоточения внимания одновременно на выбранных ключевых параметрах. Тем не менее, анализ внутри каждого ключевого параметра также может дать ценную информацию «в качестве ячеек». Например, более узкую формулировку можно получить, сосредоточив внимание на любой из пяти основных параметров, используемых в анализе ОВРА на самостоятельной основе. Международный институт управления водными ресурсами (IWMI), который был частью команды ОВРА, опубликовал прогрессивное исследование, сосредоточенное на экономических показателях, ограниченного сельским хозяйством, с использованием упрощенной рамки (Lautze & Manthritilake, 2012). Ключевые параметры, используемые IWMI, включали:

- ключевой параметр 1: основные бытовые нужды
- ключевой параметр 2: сельскохозяйственное производство (наличие воды)
- ключевой параметр 3: экологический сток
- ключевой параметр 4: управление рисками (сбор/хранение) против изменчивости дождя)
- ключевой параметр 5: независимость от внешних источников.

## Выбор индикаторов

Индикаторы используются для того, чтобы выразить природу ключевых параметров, и их выбор будет зависеть от цели и специфического применения оценки. ОВРА использует 2-4 индикатора (и иногда суб-индикатора) для каждого из пяти ключевых параметров. Так как начальная цель оценки ОВРА заключалась в сравнении состояния водной безопасности между странами, один и тот же набор индикаторов был применен для всех стран. При адаптации методологии для бассейнов рек и городов, могут быть сделаны поправки с учетом местных приоритетов и имеющихся наборов данных.

Выбор хороших индикаторов является непростой задачей. Часто, необходимо найти золотую середину между тем, «что следует измерять» и «что может быть измерено» (Mason & Calow, 2012). Индикаторы, в первую очередь, предназначены для информирования процессов планирования и принятия решений. На процесс сбора данных можно повлиять более эффективно, как только лица, принимающие решения признают полезность качественной информации для своей работы. Качественные данные и хорошие индикаторы имеют следующие характеристики (Dunn & Bakker, 2009):

- доступны (предпочтительно с использованием публично доступных данных)
- понятны (заинтересованным сторонам и лицам, принимающим решения)
- своевременны (обновление данных)
- уместны (для конкретного рассматриваемого вопроса, масштаба)
- достоверны, прозрачны и точны.

Индикаторы должны отражать предпочтительные результаты повышения водной безопасности. Если нет хорошего индикатора для конечного результата, или данные для определения индикатора трудно получить или они не доступны, в качестве замены могут быть использованы промежуточные результаты. Примеры включают в себя доступ к воде и санитарии в качестве промежуточного результата для целей достижения надежных, безопасных и доступных услуг водоснабжения и санитарии; площадь орошаемых земель - в качестве промежуточного результата для сельскохозяйственного производства; и «классы качества воды», как промежуточный результат для «экологического здоровья». Промежуточные индикаторы результатов также могут быть использованы, если их легче понять и принять лицами, принимающими решения и заинтересованными сторонами.

Другие промежуточные результаты связаны с руководством. Эффективное руководство является средством повышения водной безопасности, а не конечным результатом самим по себе. Тем не менее, не является научно правильным включать индикаторы руководства при оценке водной безопасности. Тем не менее, эффективное руководство является важной предпосылкой повышения водной безопасности, и как таковое, его важно учитывать при оценке прогресса. Это может быть сделано путем отношения к нему как к отдельной и сквозной категории в дополнение к ключевым аспектам. В то время как существует значительный интерес в разработке индекса руководства специально для воды, многие аспекты эффективного руководства не являются уникальными для водного сектора. Таким образом, может быть достаточным использование глобальных наборов данных по руководству, которые уже доступны, такие как индекс руководства Всемирного банка. Оценка ОБРА сравнивала рейтинги водной безопасности, используя глобальные наборы данных, касающихся руководства, ВВП и другие.

Существует множество литературы по выбору индикаторов, в том числе:

- Всемирный доклад о развитии водных ресурсов 4 (WWAP, 2012)
- Набор ключевых индикаторов водного сектора UN-Water (UN-Water<sup>7</sup>)
- Предлагаемые индикаторы Группы экспертов по индикаторам, мониторингу и базам данных (EG-IMD) (WWAP, 2009)
- Индекс водного благосостояния (WWI)<sup>8</sup>
- Оценка водной безопасности при помощи соответствующих индикаторов (GWP, 2014). Материалы семинара GWP.

Эти источники упомянуты в публикации «Вода и устойчивое развитие: обзор целей, инструментов и региональных ситуаций» - доклад, подготовленный в 2012 году Международной гидрологической программой<sup>9</sup> ЮНЕСКО. Этот доклад служит источником вдохновения для выбора индикаторов для конкретных случаев. Таблица 4 показывает матрицу для определения подходящего сочетания индикаторов. Не все элементы матрицы могут быть необходимы. Иногда одного индикатора может быть достаточно, но в других случаях могут быть необходимы два или более индикатора. В таких случаях, может быть применена формула взвешивания для объединения значений индикаторов ключевого параметра в один. Таблица 5 дает пример использования индексов для поддержки процесса принятия решений.

<sup>7</sup> <http://www.unwater.org/activities/task-forces/indicators/key-indicators/en/>

<sup>8</sup> <http://www.watercentre.org/portfolio/awrf-global-indicators>

<sup>9</sup> В данном докладе излагаются тогдашние (2012) цели устойчивости для водного сектора и приводится краткое описание выбранных инструментов и подходов, чтобы помочь лицам, принимающим решения, и достичь целей в области развития

Таблица 4. Матрица для определения индикаторов для конкретного случая

Основные принципы ИУВР	Экономическая эффективность	Социальное равноправие	Экологическая устойчивость
Ключевые параметры			
КП1	Индикатор 1 ..... Индикатор 2 .....	Индикатор 3 ..... Индикатор 4 ..... Индикатор 5 .....	Индикатор 6 .....
КП2	Индикатор 7 ..... Индикатор 8 ..... Индикатор 9 .....	Индикатор 10 ..... Индикатор 11 .....	Индикатор 12 .....
КП3	Индикатор 13 ..... Индикатор 14 .....	Индикатор 15 .....	Индикатор 16 .....
КП4	Индикатор 17 .....	Индикатор 18 .....	Индикатор 19 ..... Индикатор 20 ..... Индикатор 21 .....
КП5	Индикатор 22 ..... Индикатор 23 .....	Индикатор 24 ..... Индикатор 25 .....	Индикатор 26 .....

Эта таблица иллюстрирует возможный исход процесса, с целью выбора соответствующих индикаторов. Для каждого из ключевых параметров ряд индикаторов будет зависеть от оцениваемой ситуации и предпочтений заинтересованных сторон. Некоторые ячейки матрицы могут оставаться пустыми. С точки зрения ИУВР важно сбалансировать индикаторы для каждого из трех столпов ИУВР: экономическая эффективность, социальная справедливость и экологическая устойчивость.

## Составные индексы

Объединение значений индикаторов в индекс поддерживает процесс принятия решений, но это должно быть сделано с осторожностью, так как различные параметры не обязательно являются сопоставимыми, и могут быть взвешены по-разному. Например, оценка ОБРА агрегирует значения индикаторов в индексы для каждого из ключевых параметров, и компилирует их в сводный индекс водной безопасности. Все значения выражаются в пяти категориях: 5 - оценивается как образцовый, 4 - эффективный, 3-хороший, 2 - удовлетворительный, и 1 - опасный. Сводный индекс является суммой индексов ключевых параметров (с равным взвешиванием), разделенной на 5. Индексы ключевые параметров могут быть удобно представлены в виде таблицы (Таблица 3) и графически в виде пентаграммы (Рисунок 6).

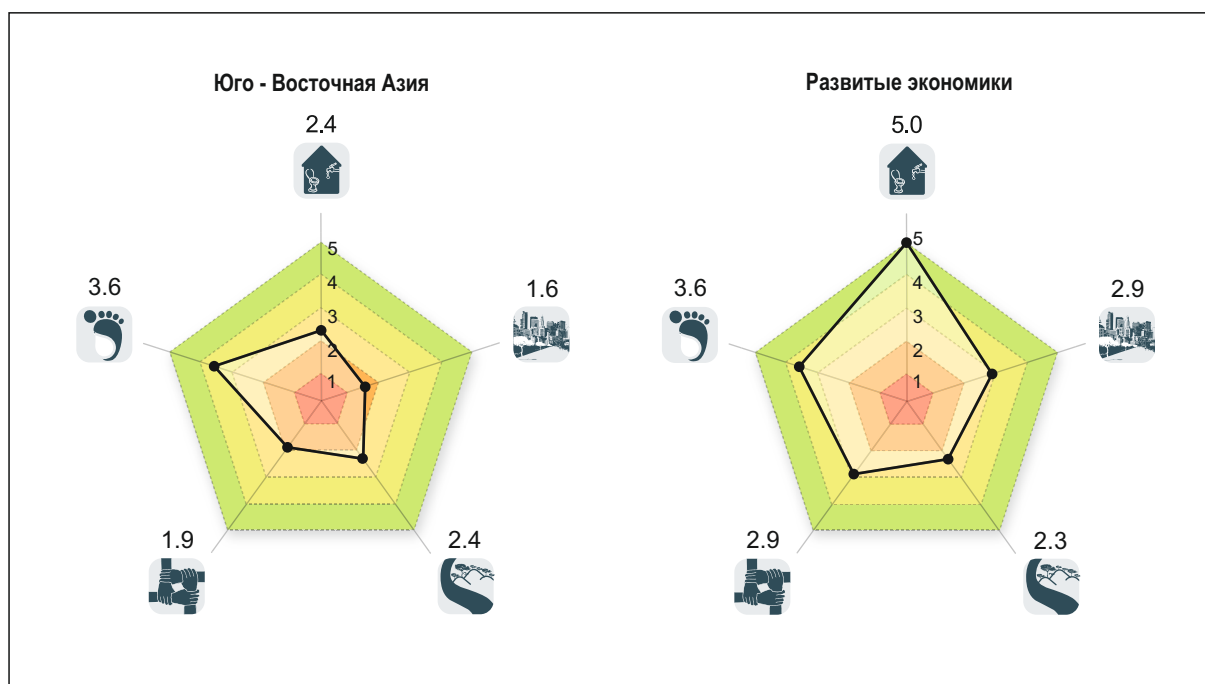


Рисунок 6. Ключевые параметры водной безопасности, выраженные пентаграммами для стран Юго-Восточной Азии и развитых стран Азии  
Источник: ОБРА (2013).

Составные индексы могут быть полезны, в частности, для сравнительного анализа. Для принятия обоснованных решений целесообразно представить и значения индикаторов, и их составные индексы. Это гарантирует, что ценная информация по конкретным индикаторам не теряется.

### Оценка с использованием подхода на основе оценки риска

Этот подход фокусируется на элементах водной безопасности со значительным риском (вероятностью) того, что приемлемое исполнение не может достигнуто или поддержано. Повышение водной безопасности отражается в достижении и поддержании приемлемых уровней в четырех областях рисков ОЭСР, связанных с водой (2013):

- риск *нехватки* (включая засухи): отсутствие достаточного количества воды для полезного использования (домохозяйств, бизнеса и окружающей среды)
- риск *ненадлежащего качества*: отсутствие воды соответствующего качества для конкретных целей
- риск *избытка* (в том числе наводнений): переполнение или разрушительное накопление воды в районах, обычно не покрытых водой
- риск подрыва *устойчивости* систем пресной воды: превышение потенциала по адаптации к изменениям водных систем, возможно, достижение критической точки и причинение необратимого ущерба системным функциям.

Такой подход не сосредоточен на элементах, где устойчивое развитие необходимо для достижения приемлемых стандартов, таких как обеспечение доступа к безопасной воде или услугам водоотведения. Поэтому, он возможно, более подходит для стран-членов ОЭСР, которые ожидают более высоких уровней производительности в удовлетворении основных потребностей.

ОЭСР предлагает трехступенчатый процесс: «определить риск», «установить цели», и «управлять риском» (рисунок 7).

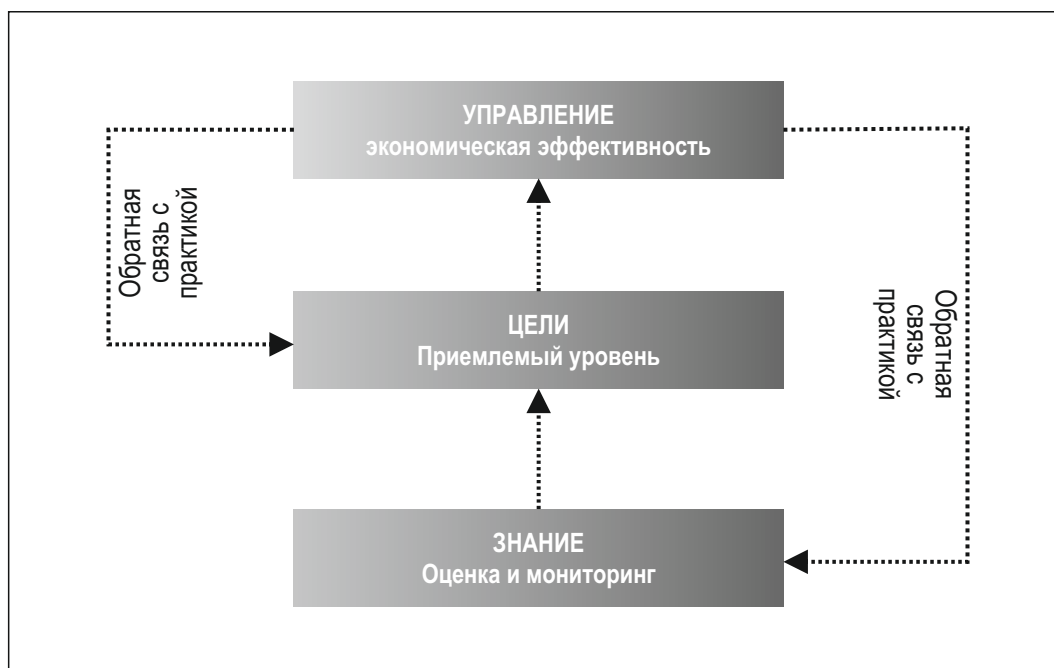


Рисунок 7. Подход ОЭСР к водной безопасности, основанный на оценке риска.

### **Определить водный риск**

Первый шаг заключается в выявлении рисков и их масштаба. Он включает в себя не только научные и технические аспекты, но и восприятие людьми риска. Насколько серьезным люди считают риск? Все риски должны быть приняты во внимание: нормальные, наиболее видимые риски; риски низкой вероятности, высокого воздействия; и медленно развивающиеся риски с накапливаемым высоким воздействием.

### **Установите допустимые уровни (цели) водных рисков**

Приемлемый уровень водного риска для общества, зависит от баланса между экономическими, социальными и экологическими последствиями и стоимостью улучшений. Полное устранение риска, в большинстве случаев, является технически невозможным или слишком дорогостоящим.

### **Управление водными рисками**

После того, как цели поставлены, могут быть определены меры достижения этих целей максимально экономически эффективным способом. Кроме инфраструктурных мер, они могут включать рыночные инструменты и государственной финансовой поддержки. Подход, основанный на оценке риска оценивает его действие на лиц, которые в состоянии управлять им наиболее эффективно. Особое внимание предлагается уделить «социальному параметру», в том числе равноправности. Подход на основе оценки риска может помочь обеспечить справедливое распределение рисков среди заинтересованных сторон и предупредить предпочтение рисков одной группы перед другими.

### **Оценка с использованием подхода развития**

Есть три важных шага к количественной оценке водной безопасности с использованием подхода развития (рисунок 8):

- Шаг 1: определить соответствующие ключевые параметры и индикаторы для конкретного случая;
- Шаг 2: оценить баллы индикаторов; и
- Шаг 3: представить результаты для процесса принятия решений или сравнения с другими случаями.



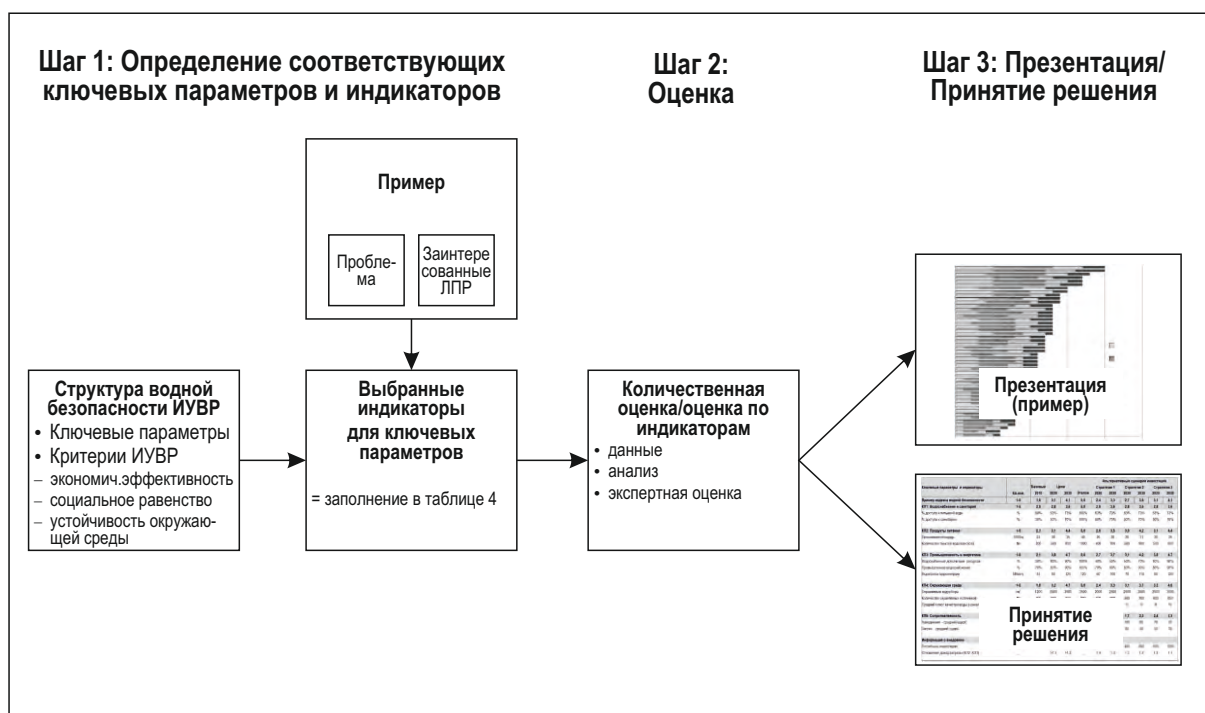


Рисунок 8. Три шага подхода развития к количественной оценке водной безопасности

### Шаг 1 - Определите соответствующие ключевые параметры и индикаторы

Этот шаг описан в предыдущих разделах. Важно помнить, что выбираются ключевые параметры и соответствующие индикаторы, которые учитывают конкретные вопросы и информационные потребности заинтересованных сторон и лиц, принимающих решения. Когда оценка используется для сравнения стран или бассейнов, индикаторы должны предоставить полную картину всех важных вопросов и информационных потребностей. Когда осуществляется оценка только одного бассейна или страны, индикаторы могут быть более конкретизированы к вопросам и информационным потребностям этого бассейна или страны.

### Шаг 2 - Оценка баллов индикаторов

Результаты могут быть выражены по номинальной или порядковой шкале. Номинальные шкалы представляют собой либо реальные значения, или же ссылаются на шкалу отношений, примером являются оценки за экзамен по шкале 1-10. Простая шкала выражает порядок ранга оценки, примеры включают ++ / + / о / - / - ; отлично - хорошо - удовлетворительно - плохо - очень плохо; положительно - нейтрально - отрицательно; и с помощью шкалы 1-5.

Предпочтительно, чтобы результаты были основаны на уже имеющихся данных из общественных баз данных. Во многих случаях, для определения значений индикаторов необходим будет своего рода анализ. При отсутствии данных, для определения оценки могут быть использованы экспертные оценки.

Если цель оценки заключается в сравнении, балл будет определен только для одной ситуации, в большинстве случаев это - нынешняя ситуация, или, по крайней мере, последняя ситуация, по которой имеются данные. Если цель оценки заключается в принятии решения об инвестициях баллы должны быть определены для ситуации настоящего, и будущего с и без инвестиций. При принятии решений об альтернативных стратегиях, должны быть определены баллы для этих альтернатив.

### Шаг 3 - Представление результатов для сравнения или для принятия решений

То, как представлены результаты будет зависеть от цели оценки. Для сравнения, результаты могут быть представлены в виде таблиц или графиков. На рисунке 9 показано два примера графических презентаций ОВРА. График (а) сравнивает водную безопасность в странах региона ОВРА. График (б) сравнивает водную безопасность в бассейне реки Брантас в Индонезии (зеленым обозначены нижние и верхние оценки) со средним общенациональным показателем Индонезии (красным). Графики показывают, что бассейн реки Брантас имеет выше, чем в среднем по стране, балл по ключевому параметру водной безопасности

домохозяйств. Представление результатов в виде пентаграммы является особенно полезным, поскольку в ней подчеркивается балл по каждому из пяти ключевых параметров.

Оценки, проведенные для поддержки процесса принятия решений в отношении инвестиций не только представляют текущую ситуацию, но и ожидаемую ситуацию в результате реализации меры или стратегии. Также должны быть включены целевые показатели различных индикаторов, а также конкретная экономическая информация, необходимая для принятия решений, например, общая сумма необходимых инвестиций и соотношение выгод и затрат. Для этого вида оценки, будут необходимы дополнительные исследования, часто требующие компьютерного моделирования. Результаты могут быть отражены в оценочном листе водной безопасности (таблица 5). Преимущество представления результатов таким образом в том, что лица, принимающие решения могут видеть как баллы водной безопасности, баллы конкретных индикаторов, так и целевые показатели, которые применяются к конкретным индикаторам.

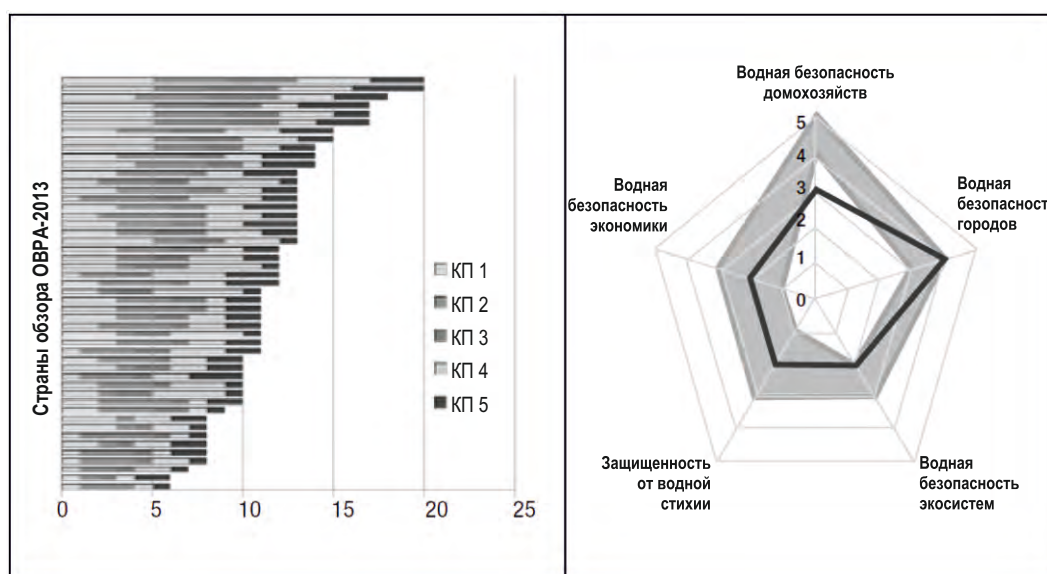


Рисунок 9. Примеры презентаций сравнения водной безопасности (а) сравнение водной безопасности в странах; (б) сравнение водной безопасности в бассейне реки (Брантас, в темно-серый) с общенациональным значением водной безопасности (черный) в Индонезии<sup>10</sup>

Источник: ОВРА (2013) и пилотная оценка водной безопасности трех речных бассейнов, проводимых Сетью азиатских бассейновых организаций (NARBO, 2012).

Выбор наиболее важных индикаторов особенно важен. Но при агрегировании индикаторов, как показано на рисунке 9 и в таблице 5, есть риск «потерять» много важной информации о работе системы водных ресурсов. Тем не менее, простое добавление большего количества индикаторов может усложнить картину. Слишком много информации может внести путаницу и затемнить важные вопросы. Баланс будет гарантировать, что информация является одновременно доступной и понятной для целевой аудитории.

<sup>10</sup> Имейте в виду, что КП1, КП2 т.д. относятся к ключевым параметрам, разработанным ОВРА (2013).

Таблица 4. Матрица для определения индикаторов для конкретного случая<sup>11</sup>

Ключевые параметры и индикаторы	Ед.изм.	Базовый Цели				Альтернативные сценарии инвестиций					
		2010	2020	2030	Эталон	Стратегия 1		Стратегия 2		Стратегия 3	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
<b>Пример индекса водной безопасности</b>	1-5	1,8	3,1	4,1	5,0	2,4	3,3	2,7	3,6	3,1	4,1
<b>КП1: Водоснабжение и санитария</b>	1-5	2,0	2,8	3,6	5,0	2,8	3,6	2,8	3,6	2,8	3,6
% доступа к питьевой воде	%	50%	63%	73%	100%	63%	73%	63%	73%	63%	73%
% доступа к санитарии	%	30%	50%	70%	100%	50%	70%	50%	70%	50%	70%
<b>КП2: Продукты питания</b>	1-5	2,3	3,1	4,4	5,0	2,6	3,5	3,0	4,2	3,1	4,4
Орошаемая площадь	1000га	24	30	35	40	26	28	28	31	30	35
Количество пунктов водопоя скота	№	300	500	900	1000	400	700	500	900	500	900
<b>КП3: Промышленность и энергетика</b>	1-5	2,1	3,8	4,7	5,0	2,7	3,7	3,1	4,2	3,8	4,7
Водоснабжение добычи мин. ресурсов	%	30%	80%	90%	100%	40%	50%	50%	70%	80%	90%
Промышленное водоснабжение	%	70%	80%	90%	100%	70%	90%	80%	90%	80%	90%
Выработка гидроэнергии	МКвт/ч	34	80	120	120	60	100	70	110	80	120
<b>КП4: Окружающая среда</b>	1-5	1,8	3,3	4,7	5,0	2,4	3,3	3,1	3,7	3,3	4,6
Охраняемые водосборы	км <sup>2</sup>	1200	2500	3500	3500	2000	2500	2500	3000	2500	3500
Количество охраняемых источников	№	300	600	900	900	400	600	500	700	600	850
Средний класс качества воды в реках	I - V	II	III	IV	V	II	III	III	III	III	IV
<b>КП5: Сопrotивляемость</b>	1-5	1	2,4	3,3	5,0	1,7	2,3	1,7	2,3	2,4	3,3
Наводнения – средний ущерб	М€ в год	120	<78	<50	0	100	80	100	80	78	50
Засухи - средний ущерб	М€ в год	200	<50	<30	0	120	80	80	40	50	30
<b>Информация о внедрении</b>											
Потребные инвестиции	М€ в год		–	–	–	300	500	400	600	600	1200
Отношение доход/затраты (КП2, КП3)	–		>1,3	>1,2	–	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1

## Дальнейшее развитие концепции

Концепция водной безопасности, подходы к водной безопасности, и методы количественного выражения водной безопасности по-прежнему находятся на стадии развития. Через количественное выражение водной безопасности мы будем улучшать наше понимание подхода развития, и подхода оценки риска. Но при этом мы должны будем найти баланс между тем, что является желательным, и тем, что выполнимо. Хотя водная безопасность является сложной, лица, принимающие решения и заинтересованные стороны должны уметь понимать полученные результаты. Это означает, что методологии, или, по крайней мере презентации этих результатов, должны быть максимально простыми.

Ни один случай водной безопасности не будет в точности похожим на другой. Будем надеяться, что приведенные примеры обеспечивают методологические принципы для системной рамки и трехступенчатого процесса с целью количественного выражения водной безопасности. Обмен опытом является ценным, например, через практическое сообщество при поддержке GWP.

<sup>11</sup> В этом примере (сельская ситуация, без городов), были отобраны 5 ключевых параметров, и было отобрано от 2 до 3 индикаторов для каждого из ключевых параметров. Базовый год – 2010, с двумя временными рамками для получения результатов: 2020 и 2030. Пример дает три альтернативных инвестиционных стратегии для лиц, принимающих решения, на их выбор. Водная безопасность в каждом из ключевых параметров рассчитывается как среднее значений отдельных индикаторов (равный вес). Равное взвешивание также применяется для определения общего индекса водной безопасности воды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

---

- Ait Kadi, M. (2014). "Integrated Water Management: the international experience." Chapter 1 pp3-16 in *Integrated Water Resources Management in the 21st Century, Revisiting the Paradigm*. Edited by P. Martinez-Santos, M.M. Aldaya and R. Llamas. CRC Press/Balkema.
- Ait Kadi, M. and W.L. Arriens. (2012). *Increasing Water Security: a Development Imperative*. GWP Perspectives Paper.
- Allan, J.A. (1998). "Virtual Water: a strategic resource, global solutions to regional deficits." *Groundwater* 36(4), pp545-546.
- AWDO. (2013). *Asian Water Development Outlook – Measuring Water Security in Asia and the Pacific*. ADB, Manila.
- Bakker, K. and C. Morinville. (2013). "The governance dimensions of water security: a review." *Philosophical Transactions of the Royal Society, A Vol.371, No. 2002: 20130116*.
- Cook, C. and K. Bakker. (2012). "Water Security: Debating an emerging paradigm." *Global Environmental Change* 22. pp94-102.
- Dunn, G. and K. Bakker. (2009). *Canadian approaches to assessing water security: an inventory of indicators*. Policy Report. University of British Columbia, Canada
- Falkenmark, M. (2003). "Freshwater as shared between society and ecosystems: from divided approaches to integrated challenges." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 358(1440), pp2037-2049.
- Grey, D. and C.W. Sadoff. (2007). "Sink or Swim? Water security for growth and development." *Water Policy*. Vol.9, No. 6. pp545-571.
- GWP. (2000). *Towards Water Security: A Framework for Action*. Global Water Partnership, Stockholm.
- GWP. (2014). *Assessing Water Security with Appropriate Indicators*. Proceedings from the GWP Workshop. Global Water Partnership, Stockholm.
- GWP. (2014). *GWP Strategy Towards 2020 – A Water Secure World*. Global Water Partnership, Stockholm.
- Haasnoot, M., H. Middelkoop, A. Offermans, E. van Beek and W.P.A. van Deursen. (2012). "Exploring pathways for sustainable water management in river deltas in a changing environment." *Climatic Change* 115(3-4), pp795–819.
- Hoekstra, A.J. and A.K. Chapagain. (2008). *Globalization of Water, Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Blackwell Publishing.
- ICA. (2012). *Global Water Security*. Intelligence Community Assessment 2012-08. USA.
- Klinke, A. and O. Renn. (2012). Adaptive and Integrative Governance on Risk and Uncertainty. *Journal of Risk Research*. Vol. 15, No. 3, March 2012.
- Kwadijk, J.C.J., M. Haasnoot, J. Mulder, M. Hoogvliet, A. Jeuken, R. Van der Krogt, N. Van Oostrom, H. Schelfhout, E. Van Velzen, H. Van Waveren and M. De Wit. (2010). "Using adaptation tipping points to prepare for climate change and sea level rise: a case study in the Netherlands." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 1, pp729–740.
- Lankford, B., K. Bakker, M. Zeitoun and D. Conway. (Eds). 2013). *Water Security, Principles, Perspectives and Practices*. Routledge, Oxon and New York.

- Lautze, J. and H. Manthrilake. (2012). "Water security: Old concepts, new package, what value?" *Natural Resources Forum*, 36, pp76-87.
- Makin, I.W., W.L. Arriens and N. Prudente. (2013). Indicators for the assessment of national water security: Asia Water Development Outlook 2013. Asian Development Bank, Manila.
- Mason, N. and R. Calow. (2012). Water security: from abstract concept to meaningful metrics – An initial overview of options. Working Paper 357, ODI, London, UK.
- McDonnell, R. (2008). "Challenges for Integrated Water Resources Management: How Do We Provide the Knowledge to Support Truly Integrated Thinking?" *International Journal of Water Resources Development*, 24:1, pp131-143.
- Ministry of Public Works (DGWRD). (2012). *Java Water Resources Strategic Study*. Kementerian Pekerjaan Umum / Bappenas, Jakarta.
- Muller, M. and R. Lenton. (2009). *Integrated Water Resources Management in Practice*. Earthscan, London.
- Network of Asian River Basin Organizations (NARBO). (2012). A pilot assessment of water security in three river basins.
- OECD. (2013). *Water Security for Better Lives*. OECD Studies on Water, OECD Publishing
- Orr, S. (2013). "Water stewardship: the business case for water management." *Waterfront*. No. 4, December 2013.
- Rees, J.A. (2002). *Risk and Integrated Water Management*. TEC Background Papers, No. 6. Global Water Partnership, Stockholm.
- Renn, O. and P. Graham. (2006). *Risk Governance: Towards an Integrative Approach*. White Paper. International Risk Governance Council (IRGC).
- Sayers, P., G. Galloway and J. Hall. (2012). "Robust decision-making under uncertainty towards adaptive and resilient flood risk management infrastructure" pp281–302 in *Flood Risk Planning, Design and Management of Flood Defence Infrastructure* edited by P. Sayers. ICE Publishing.
- Snellen, W.B. and A. Schrevel. (2004). "IWRM for sustainable use of water: 50 years of international experience with the concept of integrated water management." Background document to the FAO/ Netherlands Conference on Water for Food and Ecosystems. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Netherlands.
- UN. (2005). "Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development" (UN, New York; [www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/WSSD\\_PlanImpl.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf))
- UNEP. (2012). "UN-Water Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water Resources Management."
- UNESCO. (2012). "Water and sustainability: a review of targets, tools and regional cases." International Hydrological Programme. UNESCO.
- UNESCO. (2009). IWRM Guidelines at River Basin Level, Parts 1 & 2. UNESCO, Paris.
- United Nations. (2012). Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012. 66/288. *The future we want*. United Nations General Assembly.
- UN-Water. (2013). Analytical Brief on Water Security and the Global Agenda ([http://i.unu.edu/media/unu.edu/publication/34287/UNWater\\_watersecurity\\_analyticalbrief.pdf](http://i.unu.edu/media/unu.edu/publication/34287/UNWater_watersecurity_analyticalbrief.pdf))

- Watson, N. (2007). "Collaborative capital: a key to the successful practice of integrated water resources management," pp31–48 in *Multi-Stakeholder Platforms for Integrated Water Management*. Edited by J. Warner. London: Ashgate.
- WEF. (2009). *The Bubble is Close to Bursting; a Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades*.
- Whittington, D., C. Sadoff and M. Allaire. (2013). *The Economic Value of Moving Toward a More Water Secure World*. TEC Background Paper No. 18. GWP, Stockholm.
- World Water Council. (2000). *A Water Secure World – Vision for Water, Life and the Environment*. Commission Report
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2009). *Final Report of the Expert Group on Indicators, Monitoring, and Data Bases (RG-IMD)* Perugia, UNESCO.
- WWAP (World Water Assessment Programme). (2012). *The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk*. Paris, UNESCO.
- WWF. (2008). *UK Water Footprint: The Impact of the UK's Food and Fibre Consumption on Global Water Resources*. London: Worldwide Fund for Nature
- Zeitoun, M. (2011). "The Global Web of National Water Security." *Global Policy*. London School of Economics and Political Science and John Wiley & Sons Ltd.

## Серия тематических публикаций Технического комитета:

- № 1: "Регулирование и участие частного сектора в секторе водоснабжения и водоотведения» Джудит А. Рис (1998)
- № 2: «Вода как социальный и экономический товар: как применить этот принцип на практике» Питер Роджерс, Рамеш Бхатия и Аннет Хубер (1998)
- № 3: «Дублинские принципы по воде, как отражено в сравнительной оценке институционального и правового порядка интегрированного управления водными ресурсами» Мигель Соланес и Фернандо Гонсалес Вильярреал (1999)
- № 4: «Интегрированное управление водными ресурсами» Технический Консультативный комитет ГВП (2000)
- № 5: "Письмо моему министру" Иван Шере (2000)
- №6: "Риск и интегрированное управление водными ресурсами" Джудит А. Рис (2002)
- № 7: «Эффективное руководство водой» Питер Роджерс и Алан В. Холл (2003)
- № 8: «Сокращение бедности и ИУВР» (2003)
- № 9: «Управление водными ресурсами и экосистемами: жизнь с переменами» Малин Фалкенмарк (2003)
- № 10: «... Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) и планы повышения эффективности водопользования 2005 - Почему, что и как» Торкил Йонч-Клаузен (2004)
- № 11: «Городские услуги водоснабжения и водоотведения, подход ИУВР» Джудит А. Рис (2006)
- № 12: «Финансирование и управление водными ресурсами» Джудит А. Рис, Джеймс Уинпенни и Алан В. Холл (2009)
- № 13: «Управление обратной стороной водного цикла: превращая сточные воды в ценный ресурс» Акиса Бахри (2009)
- № 14: «Управление водными ресурсами, водохозяйственная безопасность и адаптация к изменению климата: первые воздействия и необходимые ответные меры» Клаудиа Садофф и Майк Мюллер (2010)
- № 15: «Социальная справедливость и интегрированное управление водными ресурсами» Умберто Пенья (2011)
- № 16: «Интегрированное управление городским водоснабжением» Акиса Бахри (2012)
- № 17: «Международное право – основа для трансграничного сотрудничества по водным ресурсам» Патрисия Уотерс (2013)
- № 18: «Экономическая ценность достижения мира, в котором обеспечена водная безопасность» Дейл Уиттингтон, Клаудиа Садофф и Маура Аллер (2013)
- № 19: «Руководство подземными водами и орошаемое земледелие» Тушаар Шах (2014)
- № 20: "Водная безопасность: Применение концепции на практике" Илко ван Бик и Воутер Линклаен Арриенс (2014)

