

# Водные ресурсы и обеспечение продовольственной безопасности и питания

Доклад

Группы экспертов высокого уровня по вопросам  
продовольственной безопасности и питания

Июль 2015 года

## **Серия докладов ГЭВУ**

- #1 Волатильность цен и продовольственная безопасность (2011 год)
- #2 Землевладение и международные инвестиции в сельское хозяйство (2011 год)
- #3 Продовольственная безопасность и изменение климата (2012 год)
- #4 Социальная защита как средство обеспечения продовольственной безопасности (2012 год)
- #5 Биотопливо и продовольственная безопасность (2013 год)
- #6 Инвестирование в мелкомасштабное сельское хозяйство в интересах продовольственной безопасности (2013 год)
- #7 Устойчивое рыболовство и аквакультура для обеспечения продовольственной безопасности и питания (2014 год)
- #8 Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивых продовольственных систем (2014 год)
- #9 Водные ресурсы и обеспечение продовольственной безопасности и питания (2015 год)

*Все доклады ГЭВУ доступны по адресу: [www.fao.org/cfs/cfs-hlpe](http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe)*

## **Члены Руководящего комитета ГЭВУ (май 2015 года)**

Пер Пинstrup-Андерсен (Per Pinstrup-Andersen) (Председатель)  
Мариям Рахманян (Maryam Rahmanian) (заместитель Председателя)  
Амаду Аллахури (Amadou Allahoury)  
Марион Гиллоу (Marion Guillou)  
Шерил Хендрикс (Sheryl Hendriks)  
Джоанна Хьюитт (Joanna Hewitt)  
Маса Иванага (Masa Iwanaga)  
Кэрол Калафатик (Carol Kalafatic)  
Бернардо Кликсберг (Bernardo Kliksberg)  
Ренато Малуф (Renato Maluf)  
София Мерфи (Sophia Murphy)  
Рут Оньянго (Ruth Oniang'o)  
Мишель Пимберт (Michel Pimbert)  
Магдалена Сепульведа (Magdalena Sepúlveda)  
Хуацзюнь Тан (Huajun Tang)

## **Члены проектной группы ГЭВУ**

Ли́ла Мехта (Lyla Mehta) (руководитель Группы)  
Оскар Кордейру-Нетту (Oscar Cordeiro-Netto)  
Тейб Овейс (Theib Oweis)  
Клаудия Ринглер (Claudia Ringler)  
Барбара Шрейнер (Barbara Schreiner)  
Шини Варгезе (Shiney Varghese)

## **Координатор ГЭВУ**

Винсент Гитц (Vincent Gitz)

*Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ) был одобрен Руководящим комитетом ГЭВУ.*

*Мнения, выраженные в докладе, не обязательно отражают официальную точку зрения Комитета по всемирной продовольственной безопасности, его членов, участников работы или Секретариата.*

*Настоящий доклад официально обнародован, и его тиражирование и распространение приветствуются. Желаящим предоставляется разрешение на использование в различных некоммерческих целях. Воспроизведение с целью перепродажи или в других коммерческих целях, включая образовательные, может быть сопряжено с уплатой сборов. Заявки на получение разрешения на воспроизведение и распространение настоящего доклада следует направлять по электронной почте по адресу [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org) и в копии по адресу: [cfs-hlpe@fao.org](mailto:cfs-hlpe@fao.org).*

*Выходные данные доклада:*

ГЭВУ, 2015 г. Водные ресурсы и обеспечение продовольственной безопасности и питания. Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности, Рим, 2015 г.



## Содержание

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>9</b>
<b>РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ</b> .....	<b>11</b>
Основные выводы .....	11
Рекомендации .....	22
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>29</b>
<b>1 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПИТАНИЯ: ПРОБЛЕМА ПЕРЕХОДА С ГЛОБАЛЬНОГО НА МЕСТНЫЙ УРОВЕНЬ</b> .....	<b>33</b>
1.1 Определение множественных взаимосвязей .....	33
1.2 Доступность водных ресурсов в глобальном и региональном масштабе .....	35
1.3 Стабильность поставок воды для ПБП.....	38
1.3.1 Естественные колебания водных ресурсов под влиянием климата с течением времени .....	39
1.3.2 Изменение климата и связанная с ним изменчивость водных ресурсов .....	41
1.3.3 Повышение роли аккумуляции воды, а также значения подземных водных ресурсов .....	41
1.4 Качество воды для ПБП.....	43
1.4.1 Безопасная питьевая вода и безопасные санитарно-гигиенические методы .....	43
1.4.2 Качество воды для производства продовольствия и пищевой промышленности.....	46
1.4.3 Загрязнение водных ресурсов.....	47
1.5 Доступ к воде: растущая и меняющаяся конкуренция за этот ресурс и ее последствия для ПБП.....	48
1.5.1 Водные ресурсы для производства продовольствия.....	49
1.5.2 Водные ресурсы ради энергии и энергия ради воды: влияние на ПБП .....	50
1.5.3 Корпоративные субъекты более активно конкурируют за водные ресурсы .....	52
1.5.4 Влияние роста конкуренции на ПБП .....	54
1.5.5 Вопрос накопления воды и гидроэлектроэнергия .....	54
1.6 Водные ресурсы для ПБП: от четырех измерений водных ресурсов к четырем измерениям продовольственной безопасности.....	56
<b>2 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ ВОДЫ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ</b> .....	<b>59</b>
2.1 Регулирование водных ресурсов и системы управления водными ресурсами – от экосистем до сельскохозяйственных продовольственных систем .....	59
2.1.1 Роль экосистем и ландшафтов в поддержании устойчивости водных ресурсов .....	59
2.1.2 Применение экосистемного подхода в управлении водопользованием .....	60
2.2 Совершенствование богарных агроэкологических систем.....	61
2.2.1 Богарные агроэкологические системы .....	62
2.2.2 Совершенствование богарного земледелия .....	64
2.2.3 Роль животноводства и рыбного хозяйства.....	67
2.2.4 Селекция растений и животных .....	70
2.2.5 Инвестиции в агроэкологию.....	72
2.3 Совершенствование управления водопользованием в орошаемых агроэкологических системах .....	73
2.3.1 Орошение грунтовыми водами .....	75
2.3.2 Совершенствование регулирования ирригации .....	77
2.3.3 Использование и регулирование водных ресурсов маргинального качества .....	80

2.3.4	Опреснение .....	82
<b>2.4</b>	<b>Совершенствование управления водопользованием в пищевой промышленности .....</b>	<b>82</b>
<b>2.5</b>	<b>Роль торговли как средства регулирования дефицита и избытка водных ресурсов.....</b>	<b>85</b>
<b>2.6</b>	<b>Количественные показатели для управления водопользованием .....</b>	<b>86</b>
2.6.1	Эффективность использования водных ресурсов .....	87
2.6.2	Продуктивность водных ресурсов.....	87
2.6.3	Водный след .....	88
2.6.4	Роль воды в анализе жизненного цикла.....	89
2.6.5	Виртуальные водные ресурсы и виртуальная торговля водой.....	90
2.6.6	Разные инструменты, разные цели и разные потребители .....	91
<b>2.7</b>	<b>Исследования и знания о роли водных ресурсов для ПБП .....</b>	<b>93</b>
<b>2.8</b>	<b>Дальнейшие шаги .....</b>	<b>93</b>
<b>3</b>	<b>РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ПБП .....</b>	<b>95</b>
<b>3.1</b>	<b>чреждения и субъекты в меняющихся условиях .....</b>	<b>97</b>
3.1.1	Разнообразие учреждений на национальных уровнях .....	97
3.1.2	Институты и инициативы международного уровня .....	101
3.1.3	Разнообразие субъектов, обладающих противоречивыми полномочиями .....	104
3.1.4	Новые проблемы учреждений в ситуации перемен: пригодны ли учреждения для новых субъектов и новой динамики? .....	108
<b>3.2</b>	<b>Инструменты для управления дефицитом водных ресурсов и конкуренцией за них .....</b>	<b>114</b>
3.2.1	Распределение водных ресурсов и ПБП.....	115
3.2.2	Авторизация использования водных ресурсов.....	116
3.2.3	Системы трансфертных разрешений на водопользование .....	118
3.2.4	Ценообразование на воду .....	119
<b>3.3</b>	<b>Пути повышения качества регулирования .....</b>	<b>121</b>
3.3.1	Решение проблемы интеграции и приоритизации .....	121
3.3.2	Учет опасений в сфере водных ресурсов и ПБП в регулировании использования земельных ресурсов и экосистем .....	125
3.3.3	Возможности адаптивного и совместного управления при решении связанных вопросов .....	126
3.3.4	Усиление местных организаций и их роли.....	127
<b>3.4</b>	<b>Основанный на правах подход к обеспечению водных ресурсов в контексте ПБП128</b>	
3.4.1	Основанный на правах человека подход к регулированию использования водных ресурсов в контексте продовольственной безопасности .....	129
3.4.2	Потенциальные связи между правом на питание и правом на питьевую воду и санитарии и сопутствующими проблемами.....	134
3.4.3	Экстерриториальный характер обязательств.....	135
<b>3.5</b>	<b>Дальнейшие шаги для обеспечения комплексного и инклюзивного регулирования использования водных ресурсов в контексте ПБП .....</b>	<b>136</b>
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>139</b>
	<b>ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ .....</b>	<b>142</b>
	<b>БИБЛИОГРАФИЯ.....</b>	<b>143</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>160</b>
	<b>Проектный цикл ГЭВУ.....</b>	<b>160</b>

## Перечень рисунков

Рисунок 1	Множественные точки соприкосновения между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием (ПБП) .....	33
Рисунок 2	Глобальное использование (потребление) воды .....	36
Рисунок 3	Интенсивность засух в 1901-2008 годах.....	40
Рисунок 4	Осадки, рост ВВП и рост ВВП в агросекторе Эфиопии.....	40
Рисунок 5	Варианты накопления водных ресурсов.....	42
Рисунок 6	Истощение запасов подземных вод по состоянию на 2000 год .....	42
Рисунок 7	Тенденции обеспечения питьевой водой (в процентах) в 1990-2012 годах.....	45
Рисунок 8	Тенденции обеспечения санитарно-техническими средствами (в процентах) в 1990-2012 годах .....	46
Рисунок 9	Отношение площадей, оборудованных для ирригации, к общей площади обрабатываемых земель, в процентах (2012 год).....	50
Рисунок 10	Урожайность богарной кукурузы и пшеницы по регионам (в среднем в 2004–2006 годах) (тонн/га).....	63
Рисунок 11	Ключевые субъекты, влияющие на распределение и использование водных ресурсов для ПБП.....	97
Рисунок 12	Основные международные документы и соглашения, связанные с водными ресурсами для ПБП .....	102
Рисунок 13	Проектный цикл ГЭВУ .....	162

## Перечень таблиц

Таблица 1	Внутренние возобновляемые водные ресурсы на душу населения (м <sup>3</sup> /чел./год).....	36
Таблица 2	Глобальный обзор орошения грунтовыми водами .....	76
Таблица 3	Требования к объемам и качеству воды для обеспечения ряда производственных процессов в пищевой промышленности .....	83
Таблица 4	Продуктивность водных ресурсов в сельском хозяйстве (количество продукции на куб. м потребленной воды) .....	88
Таблица 5	Сравнение различных количественных показателей для оценки водопользования .....	92

## Перечень определений

Определение 1	Регулирование использования водных ресурсов .....	95
---------------	---	----

## Перечень врезок

Врезка 1	Наводнения последних лет .....	39
Врезка 2	Диарея: одна из главных причин неполноценного питания? .....	46
Врезка 3	Конкуренция за ресурсы подземных вод в хорошо обеспеченной водой Бангладеш .....	49
Врезка 4	Рост глобального спроса на энергию и влияние на водные ресурсы водоотбора для теплоэлектростанций .....	51
Врезка 5	Небесные реки Амазонии .....	60
Врезка 6	Дополнительное орошение может утроить урожайность на богарных землях .....	65
Врезка 7	Сбор дождевой воды в Китае и в Африке в заглубленных цистернах.....	66
Врезка 8	Поиск решений совместно с фермерами в рамках альянсов обучения и обмена опытом .....	66

Врезка 9	Восстановление ландшафтов и развитие мелкомасштабной ирригации в Тиграи на севере Эфиопии .....	67
Врезка 10	Гендерный характер ирригации и управления водопользованием .....	74
Врезка 11	Засоление.....	75
Врезка 12	Изменения в системах орошения в Испании .....	76
Врезка 13	Городское и пригородное сельское хозяйство.....	81
Врезка 14	Тематическое исследование: Бойня Виссан, город Хошимин, Вьетнам.....	84
Врезка 15	Многоцелевое водопользование для бытовых нужд .....	100
Врезка 16	Трансграничное сотрудничество для ПБП .....	103
Врезка 17	Ответственное участие сектора бутилированной воды и безалкогольных напитков .....	105
Врезка 18	Государственно-государственные партнерства .....	106
Врезка 19	Водоснабжение в конфликтных ситуациях .....	107
Врезка 20	Механизмы организации водопользования на трансграничном и региональном уровнях: Рамочная директива Европейского союза по воде.....	111
Врезка 21	Инвалиды и пожилые люди .....	113
Врезка 22	Мужские предрассудки в политике организации водоснабжения в Африке .....	113
Врезка 23	Реформа водоустройства в Махараштре.....	115
Врезка 24	Административное водное право: поражение в правах и дискриминация уязвимых и социально незащищенных групп населения .....	117
Врезка 25	Регулирование использования водных ресурсов в Австралии.....	120
Врезка 26	Инновационные международные принципы рационального использования и регулирования в водосборном бассейне реки Юкон .....	122
Врезка 27	Регулирование использования водных ресурсов в Иордании .....	124
Врезка 28	Проблемы обеспечения ПБП в условиях более ранних систем распределения ....	126
Врезка 29	Основанные на широком участии инициативы в области предоставления доступа к воде в сельских районах Бразилии.....	127
Врезка 30	Эффективная организация водопользования на разных уровнях.....	128
Врезка 31	Право на воду в Южной Африке .....	132
Врезка 32	Установление взаимосвязи между водной и продовольственной безопасностью в Боливии.....	133

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Невозможно представить жизнь человека без воды. Она играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания. Безопасная питьевая вода и санитария являются основополагающими условиями питания, здоровья и достоинства каждого человека. По последним оценкам ВОЗ/ЮНИСЕФ в 2011 году 36% населения Земли – 2,5 миллиарда человек – не имели доступа к удовлетворительным санитарным услугам, а 768 миллионов человек испытывали нехватку чистой питьевой воды. Достаточные объемы водных ресурсов надлежащего качества необходимы для нужд сельскохозяйственного производства и для приготовления и обработки пищи. На долю орошаемого земледелия приходится 70% мирового забора поверхностных и подземных вод. Подземные источники обеспечивают 40% орошения, причем некоторые из них не смогут быть возобновлены в масштабах жизни человека. Изменение климата повлияет на географические и сезонные особенности выпадения осадков, что будет иметь последствия для сельского хозяйства.

Что нужно сделать, чтобы обеспечить продовольственную безопасность и питание в условиях все большего истощения водных источников, особенно в некоторых регионах, и усиления конкуренции за их использование?

В настоящем стратегически ориентированном докладе, подготовленном Группой экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ), в обобщенном виде представлены имеющиеся данные о многочисленных взаимосвязях между водой и продовольственной безопасностью и питанием на самых разных уровнях – от глобального до персонального.

Учитывая разнообразие контекстов, авторы доклада преследуют цель помочь всем заинтересованным сторонам в совершенствовании организации водопользования, методов потребления воды сельскохозяйственными и продовольственными системами и регулирования использования водных ресурсов с учетом острой необходимости обеспечить всеобщий доступ к чистой питьевой воде и надлежащим санитарным услугам, а также максимальный вклад воды в продовольственную безопасность и питание для всех, сейчас и в будущем.

ГЭВУ была учреждена в 2010 году с целью проведения для Комитета ООН по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) фактологического и стратегически ориентированного анализа, результаты которого обсуждались бы в ходе дискуссий по вопросам политики и использовались при выработке политики. Поскольку конкретные меры в области политики должны основываться на понимании контекста, доклады ГЭВУ предоставляют всем заинтересованным сторонам данные, актуальные для самых разных условий, и рекомендации, которые, как ожидается, будут полезны при реализации конкретных мер в области политики, учитывающих контекст.

Программу работы ГЭВУ определяет КВПБ. Это уже девятый доклад, подготовленный ГЭВУ.

ГЭВУ несет важную и благородную миссию, готовя доклады, которые ложатся в основу обсуждений в КВПБ между сторонами, имеющими самые разные точки зрения и, зачастую, цели. Мы также надеемся, что эти доклады будут полезны лицам, ответственным за разработку политики, и специалистам-практикам в их работе по

укреплению продовольственной безопасности и улучшению питания. Доклады являются всеобщим достоянием, любой желающий может ими воспользоваться.

Руководящий комитет ГЭВУ состоит из 15 членов, включая Председателя и его заместителя. Кроме того, в ГЭВУ работают эксперты, которые готовят различные доклады. Для меня большая честь в течение двух лет руководить ГЭВУ, сменив на этом посту г-на М.С. Свамнатана. Состав Руководящего комитета ГЭВУ будет обновлен в октябре 2015 года, и я желаю его новым членам успеха в реализации важной миссии Группы.

Я также хотел бы выразить благодарность всем экспертам, работавшим над докладом, особенно руководителю проектной группы Лиле Мехте (Австрия) и членам проектной группы Оскару Кордейру-Нетту (Бразилия), Тейбу Овейсу (Иордания), Клаудии Ринглер (Германия), Барбаре Шрейнер (Южная Африка) и Шини Варгезе (Индия), которые целеустремленно работали над этим докладом.

Большой вклад в его подготовку также внесли внешние рецензенты и многочисленные эксперты и учреждения, представившие замечания как по тематическому охвату, так и по первой редакции доклада. Благодарю также Секретариат ГЭВУ за его огромный вклад и постоянную оперативную поддержку.

Наконец, но не в последнюю очередь, хотел бы поблагодарить партнеров, предоставивших ресурсы. Они дают ГЭВУ возможность работать абсолютно независимо.

Защита водных ресурсов для повсеместного сохранения достоинства, здоровья, обеспечения продовольственной безопасности и питания – одна из величайших проблем человечества. Это фундаментальный элемент повестки дня в области устойчивого развития. Надеемся, что наш доклад поможет директивным органам и другим субъектам продовольственного, сельскохозяйственного, водного и всех связанных с ними секторов решить эту проблему.

Пер Пинstrup-Андерсен



Председатель Руководящего комитета ГЭВУ, 12 мая 2015 года

## РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Водные ресурсы играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания. Вместе с тем, в области водных ресурсов, продовольственной безопасности и питания как сегодня, так и в будущем, имеется немало проблем в более широком контексте взаимосвязи вопросов, касающихся водных и земельных ресурсов, почв, энергии и продовольствия с учетом задач инклюзивного роста и устойчивого развития.

В этом контексте в октябре 2013 года Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) предложил Группе экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ) подготовить доклад по водным ресурсам и продовольственной безопасности для представления 42-й сессии КВПБ в 2015 году.

В настоящем докладе рассматриваются взаимоотношения между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием с уровня домохозяйств до глобального уровня. В нем исследуются эти многочисленные взаимосвязи в контексте конкурирующих видов спроса, растущего дефицита и изменения климата. В нем рассматриваются способы улучшения водопользования в сельском хозяйстве и продовольственных системах, а также пути совершенствования регулирования использования водных ресурсов в интересах укрепления продовольственной безопасности и улучшения питания для всех сейчас и в будущем. Доклад имеет ярко выраженную практическую направленность. В нем приводятся примеры и варианты, которые могут применяться многими заинтересованными сторонами и секторами с учетом региональных и местных особенностей.

### Основные выводы

Ниже приводится резюме основных содержащихся в докладе наблюдений и выводов.

### Водные ресурсы играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания (ПБП)

1. Вода – это жизнь. Водные ресурсы чрезвычайно важны для продовольственной безопасности и питания. Они являются основой экосистем, включая леса, озера и водно-болотные угодья, от которых зависят продовольственная безопасность и питание нынешнего и будущих поколений. Вода надлежащего качества и количества чрезвычайно важна для питья и санитарии, для производства продовольствия (рыбного хозяйства, растениеводства и животноводства), пищевой промышленности, обработки и приготовления пищи. Водные ресурсы также важны для энергетики, промышленности и других секторов экономики. Водные токи и водоемы часто служат важными транспортными артериями (включая перевозки вводимых ресурсов, продовольствия и кормов). В целом водные ресурсы поддерживают экономический рост, формирование доходов и, таким образом, экономическую доступность продовольствия.
2. Безопасная питьевая вода и санитария являются основополагающими условиями питания, здоровья и достоинства каждого человека. Отсутствие доступа к безопасной питьевой воде, санитарно-техническим средствам и гигиеническим процедурам подрывает состояние питания людей через болезни, переносимые водой, и хронические кишечные инфекции. Несмотря на значительный прогресс в том, что касается доступа к питьевой воде и санитарным услугам, согласно данным ВОЗ и ЮНИСЕФ, в 2012 году в целом в мире 4% городского и 18% сельского населения (при этом 47% сельского населения в странах Африки к югу от Сахары) до сих пор не имели доступа к улучшенным источникам питьевой воды<sup>1</sup>, и 25% населения не имели доступа к улучшенным санитарным услугам либо санитарно-техническим средствам общего пользования<sup>2</sup>.
3. Согласно данным ФАО, в 2009 году насчитывалось 311 млн га орошаемых земель, причем 84% из них подвергались интенсивному орошению, что составило 16% всех

<sup>1</sup> Источники, защищенные от внешнего загрязнения, особенно фекальными стоками, за счет строительства или принятия мер активного характера.

<sup>2</sup> Средства, обеспечивающие гигиеническую сепарацию человеческих экскрементов от контакта с людьми.

возделываемых земель и дало 44% всей продукции растениеводства. Надежная ирригация также важна для роста и стабилизации доходов. Она обеспечивает устойчивость источников средств к существованию для огромного числа мелких фермеров. Орошаемое земледелие является самым крупным пользователем водных ресурсов в глобальном масштабе. Его доля достигла 252 млрд кубометров отвода поверхностных и грунтовых вод<sup>3</sup> в 2013 году<sup>†</sup>, что составило 6,5% всех возобновляемых мировых ресурсов пресной воды при существенных различиях между странами: 90% в странах с низким уровнем доходов, 43% в странах с высоким уровнем доходов.

### **Доступность и стабильность водных ресурсов для ПБП**

4. Доступность водных ресурсов весьма различается по регионам – как в том, что касается дождевых, так и поверхностных и грунтовых вод. В этой связи доступность водных ресурсов следует рассматривать на региональном, национальном и местном уровне.
5. Наиболее стабильным источником водных ресурсов являются грунтовые воды. 40% всей воды, используемой для орошения, поступает из грунтовых источников. Это часто открывает широкие возможности, особенно для регионов, не располагающих иными источниками. Однако это становится и большой проблемой на будущее, ибо значительная часть запасов грунтовых вод невозобновляема, а медленно пополняющиеся водоемы могут быстро истощиться. Некоторые резервуары "ископаемой" грунтовой воды пополняются лишь в геологическом масштабе, на протяжении тысяч или даже миллионов лет.
6. Водные ресурсы поддерживаются экосистемами и ландшафтами. Важную роль в кругообороте воды играют леса, обеспечивающие объемы, качество и стабильность поставок воды для нужд людей.
7. Во многих регионах существенным фактором непредсказуемости наличия воды является изменение климата. Оно влияет на осадки, водосток, гидрологические водотоки, качество воды, температуру воды и восстановление запасов грунтовых вод. Оно затрагивает как системы богарного земледелия, влияя на характер осадков, так и системы орошаемого земледелия, влияя на наличие водных ресурсов в масштабе бассейнов. Изменение климата приведет к изменению потребностей в воде со стороны растениеводства и животноводства и повлияет на водные токи и температуру воды в водоемах, что скажется на рыбном хозяйстве. В определенные сезоны и в некоторых зонах в связи с сокращением осадков и/или ростом суммарного испарения могут усилиться засухи. Изменение климата также существенно повлияет на уровень моря, что будет иметь последствия для запасов пресной воды в прибрежных районах.

### **Конкурирующие виды водопользования**

8. В большей части планеты нагрузка на водные ресурсы постоянно возрастает. Рост населения, увеличивающиеся доходы, изменение образа жизни и пищевых рационов, а также растущий спрос на пресную воду для различных целей – все эти факторы увеличивают нагрузку на ограниченные ресурсы пресной воды. Общий водоотбор для нужд сельского хозяйства, энергетики, промышленности и городского хозяйства в 2013 году<sup>†</sup> составил в мировом масштабе 9% внутренних возобновляемых ресурсов. Эта цифра варьируется от 2,2% в Латинской Америке и Карибском бассейне до 122% на Ближнем Востоке и в Северной Африке.
9. Водные ресурсы и энергетика тесно взаимосвязаны: водопользование для генерации энергии в 2010 году составило 15% от всего мирового водоотбора и может соперничать с производством продовольствия. В то же самое время энергетика играет важную роль в

<sup>3</sup> Водоотведение (либо "водопользование") не обязательно ведет к чистому потреблению воды, т.е. к невозвратному потреблению, когда отведенная часть воды не возвращается в первоначальный водный источник (в секторе энергетики потребляется 11% от водоотведения, а в орошаемом земледелии потребляется 50% отводимой воды за счет испарения в атмосферу напрямую либо через листья растений). Отведенная и возвращенная в первоначальный источник вода часто теряет свое качество.

<sup>†</sup> Оценка индикаторов мирового развития (база данных Всемирного банка) за 2013 год на основе имевшихся данных.

поставках воды для ирригации, пищевой промышленности, приготовления пищи, обработки воды и сточных вод.

10. Согласно ОЭСР, при сохранении такого сценария прогнозируется, что глобальный спрос на воду к 2050 году вырастет почти на 55% при том, что свыше 40% мирового населения будет жить в бассейнах рек, испытывающих чрезмерную нагрузку на водные ресурсы (где водоотбор превышает 40% пополнения запасов), особенно в Северной и Южной Африке, а также в Южной и Центральной Азии. Прогнозируется, что к 2050 году на долю промышленности придется +400%, теплоэнергетики +140%, жилого сектора +130% этого роста, что практически не оставит возможности для роста использования водных ресурсов в ирригации.

### **Нехватка водных ресурсов и доступ к воде**

11. Нехватка водных ресурсов обычно определяется<sup>4</sup> как разница между доступностью воды – то есть объемом возобновляемых водных ресурсов (дождевой воды, поверхностных и грунтовых вод), доступных в определенном районе – и конкретным спросом на воду, в том числе для основных нужд. Тем не менее, "нехватка водных ресурсов" может быть столь же многообразной, как и доступность водных ресурсов и спрос на воду. Нехватка водных ресурсов может касаться и богатых водой регионов, где спрос на воду превышает предложение, и зачастую при неважном управлении водопользованием растет конкуренция за водные ресурсы между секторами (сельского хозяйства, энергетики, промышленностью, туризмом и использованием в быту).
12. Доступ к воде для ПБП и ее использование на эти нужды определяются социальными, политическими и экономическими отношениями внутри самих этих стран, в границах водных бассейнов, а также на местном уровне и не в последнюю очередь зависят от состояния инфраструктуры и уровня осадков. Обеспечение доступа к воде может оказаться особо трудным для мелких собственников, а также уязвимых и социально обособленных групп и женщин.
13. Доступ к воде или его отсутствие имеют большое значение для женщин, так как культурные нормы в большей части развивающегося мира возлагают ответственность за сбор воды на женщин и девушек, которые бывают вынуждены ежедневно тратить на сбор воды со всеми вытекающими последствиями для их здоровья и состояния питания по несколько часов, которые они могли бы использовать для других видов деятельности, ухода за детьми, производительной работы или на образование. Более того, женщин часто исключают из процесса принятия решений по организации водопользования либо не допускают к технологиям, связанным с водой, и они часто подвергаются дискриминации в рамках официальных систем распределения водных ресурсов.

### **Качество воды**

14. Различные виды потенциального водопользования, начиная от питья и санитарии и заканчивая производством продовольствия, энергетикой, горнодобывающей и обрабатывающей промышленностью, обычно требуют различных объемов и качества воды и зачастую ее специальной обработки, которая может производиться в точке водозабора либо ближе к потребителю или даже самим конечным пользователем (в домохозяйстве либо на промышленном предприятии). Таким же образом, качество поливной воды может отличаться в зависимости от возделываемых культур. Это ведет к компромиссам при предоставлении услуг водоснабжения: между обслуживанием специализированных

---

<sup>4</sup> Некоторые авторы стали определять "нехватку водных ресурсов" на основании заранее определенных пороговых значений – например, 1700 м<sup>3</sup> и 1000 м<sup>3</sup> доступных водных ресурсов на человека в год, установленных с учетом всех видов пользования, включая сельское хозяйство (ирригацию) и другие секторы экономики. Другие авторы используют термин "экономическая нехватка водных ресурсов" для определения ситуаций, характеризующихся физической доступностью воды в среде, в которой теоретически возможно удовлетворить спрос, однако она не поставляется туда, где востребована, и не имеется в надлежащем качестве в силу таких экономических факторов, как отсутствие инфраструктуры, складских мощностей, систем распределения и др. Можно также говорить о ситуациях "социальной нехватки воды", когда часть населения не имеет доступа к воде в достаточном количестве и надлежащего качества для питья и санитарных нужд, а также для поддержания своих источников средств к существованию.

потребителей и универсальным подходом, позволяющим удовлетворять различные потребности в водоснабжении и разные категории потребителей.

15. Низкое качество водных ресурсов влияет на здоровье людей и функционирование экосистем. Высокие стандарты качества воды необходимы для питьевой воды и важны для санитарии и гигиены, а также для пищевой промышленности и приготовления пищи. За последние несколько десятилетий качество питьевой воды во многих развивающихся странах повысилось, и оно поддерживается нормативными требованиями и мониторингом. В большинстве стран глобального Юга качество воды и связанные с ним риски в области безопасности пищевых продуктов до сих пор оказывают негативное влияние на здоровье как людей, так и экосистем.
16. Воздействие на окружающую среду различных видов водопользования и возвратных стоков отличается в зависимости от вида пользования, равно как и потребности в очистке, и все они требуют особого подхода. Во многих зонах загрязнение делает воду непригодной для использования и подрывает здоровье экосистем. Неустойчивое водопользование и управление водопользованием ухудшают экосистемные функции земельных, рыбных и лесных ресурсов и водоемов, в том числе их способность обеспечивать продовольствие и питание.
17. Сточные воды также являются ресурсом, и страны с засушливым климатом часто используют сточные воды повторно, что позволяет замкнуть кругооборот питательных веществ, но при неэффективном регулировании этого процесса грозит рисками для здоровья людей. Сточные воды, ныне недооцененные и недоиспользуемые, могут при надлежащей предосторожности стать ресурсом на будущее. В прибрежных зонах потенциальным источником пресной воды, особенно питьевой, является опреснение морской воды.

## **Преодоление нехватки воды в агропродовольственных системах**

18. Улучшение управления водопользованием в сельском хозяйстве и продовольственных системах направлено на повышение производительности агропродовольственных систем для ПБП (доступность, доступ, стабильность, питание) с учетом ограниченных водных ресурсов. Этого можно добиться за счет повышения эффективности водопользования на всех уровнях (как используется вода, начиная от водозабора и заканчивая предприятиями), и за счет повышения производительности использования воды в сельском хозяйстве (отношение расходной и приходной части водного баланса) в богарных и орошаемых системах.
19. В целях улучшения управления водопользованием для ПБП используется широкий спектр мер, начиная с соответствующего планирования и оптимизации ресурсов, вводимых ресурсов и средств производства в богарных и орошаемых системах, а также на протяжении всех продовольственных цепей. Эти меры направлены на устойчивое управление экосистемами и ландшафтами, улучшающими, регулируемыми и стабилизирующими поставки воды. Управление водопользованием будет ключевым фактором адаптации богарных и орошаемых систем к изменению климата.
20. Для обеспечения продовольственной безопасности в будущем управление земельными и водными ресурсами должно сохранять их экосистемные функции и обеспечивать будущее этих ресурсов. Устойчивое управление экосистемами и экосистемный подход к управлению водопользованием с местного по глобальный уровень является ключевым условием обеспечения объема и качества водных ресурсов для нужд продовольственной безопасности и питания в будущем.

## **Управление с целью улучшения водных ресурсов и повышения производительности богарных и орошаемых систем ведения сельского хозяйства**

21. В рамках более широкого агроэкологического подхода с целью оптимизации распределения водных ресурсов и обеспечения внимания к здоровью экосистем богарное

и орошаемое земледелие рассматриваются как единое целое, элементы которого взаимодействуют по вертикали.

22. Основным источником производства продовольствия в глобальном масштабе является богарное земледелие. Во многих регионах до сих пор велик разрыв в урожайности, и имеется потенциал повышения урожайности и продуктивности водных ресурсов без орошения. Сбор дождевой воды, а также дополнительное орошение могут также существенно улучшить богарное земледелие. Продуктивность водных ресурсов в животноводстве также можно повышать, в том числе за счет улучшения управления лугопастбищными угодьями и создания систем животноводства, устойчивых к нехватке водных ресурсов. В пастбищных системах нехватка водоемов для скота часто ограничивает использование выпасов и пастбищных угодий, а доступность воды может увеличить устойчивость использования доступной биомассы.
23. Набор таких мер, как селекция растений и животных, агроэкология и ресурсосберегающее сельское хозяйство могут также повысить продуктивность водных ресурсов как в богарных, так и в орошаемых системах. Более тесная интеграция растениеводства и животноводства способна улучшить управление питанием почв и повысить эффективность использования водных ресурсов. Продуктивность водных ресурсов в аквакультуре, в том числе в интегрированных системах, весьма высока по сравнению с другими источниками белка и питательных веществ, что подчеркивает важность ее роли в обеспечении ПБП.
24. Высокая степень непредсказуемости ожидаемых результатов, вызванная переменчивостью осадков, часто сдерживает инвестиции в богарное земледелие, препятствуя тем самым его потенциальному улучшению. Стратегии и инструментарий управления рисками могут, таким образом, способствовать инвестициям и повышению производительности.
25. Грунтовые воды все более активно используются для орошения, во многих регионах их запасы эксплуатируются чрезмерно интенсивно. В других районах они до сих пор задействованы недостаточно, и имеются резервы их более активного использования для производства продовольствия. Устойчивое использование запасов грунтовой воды ограничивают сложности мониторинга водоотбора индивидуальными потребителями и его влияния на состояние запасов.

### **Оптимизация использования и реутилизации в контексте ПБП на всех уровнях**

26. В секторе ирригации есть резервы для улучшения и оживления существующих систем с целью повышения их производительности и устойчивости. Они требуют соответствующего техобслуживания, для которого нужны организации, технические компетенции и устойчивое финансирование. Помимо этого, системы, модели и опыт севооборота могут быть адаптированы с учетом сокращения потребности в воде для орошения. Наконец, в ряде областей имеются возможности внедрения новых систем и методов.
27. В настоящее время по оценкам из-за засоления, вызванного ненадлежащими методами орошения, ежегодно теряется от 0,25 до 1,5 млн га орошаемых земель<sup>5</sup>. В глобальном масштабе засолением поражено 34 млн га, что составляет 11% всех орошаемых площадей. Для решения проблем вторичного засоления и дренажа необходимо поддерживать потенциал и добиваться отдачи от инвестиций в орошаемые земли.
28. Установление адекватных цен на поставки воды в системах ирригации может способствовать компенсации соответствующих затрат. Помимо этого, средством повышения эффективности может быть ценообразование на воду и энергию. Высокий уровень субсидий на энергию также приведет к перерасходу воды.
29. В некоторых районах поставки воды можно увеличить за счет развития новой инфраструктуры. Можно также использовать маргинально пригодные по качеству запасы – солоноватые, сточные и дренажные воды – хотя при этом придется решать проблемы, связанные с экологией, рисками для здоровья и затратами.

---

<sup>5</sup> Данные по ежегодному увеличению площади засоленных земель колеблются, и представляется весьма сложным скомпилировать данные на глобальном уровне. Эта проблема характерна, главным образом, для орошаемых земель в полузасушливых и засушливых зонах.

30. В пищевой промышленности вопросы управления водопользованием в основном связаны с требуемым качеством воды и влиянием сточных вод этого производства на качество водных ресурсов.

### **Торговля может компенсировать нехватку водных ресурсов для ПБП**

31. Одним из механизмов адаптации, используемых странами с дефицитом водных ресурсов, является импорт продовольствия. Порядка 14% выращиваемых в мире зерновых культур реализуются через каналы международной торговли, при этом большая часть их импорта приходится на страны с физическим или экономическим дефицитом водных ресурсов. Таким образом, страны с дефицитом водных ресурсов особенно зависят от международной торговли и больше других страдают от волатильности продовольственных цен и экспортных ограничений во времена кризисов.
32. Торговля оказывает большое влияние на ПБП, она помогает преодолевать нехватку водных ресурсов и в максимальной мере использовать избыток водных ресурсов для улучшения результатов в области ПБП. Продовольственная и пищевая безопасность стран с дефицитом водных ресурсов зависит от надежности международной торговли. Меры по повышению надежности международной торговли, например, создание АМИС, можно также рассматривать как меры по преодолению дефицита водных ресурсов. Вода, используемая в сельском хозяйстве в странах, богатых водными ресурсами, способствует обеспечению доступности продовольствия в глобальном масштабе.

### **Данные и мониторинг**

33. Эффективное управление водопользованием основывается на соответствующих средствах мониторинга и оценки климатических рисков (наводнения и засухи), и может опираться на работу по преобразованию ландшафтов: восстановление земель, управление лесными угодьями и водоемами, а также на инфраструктуру накопления запасов воды.
34. Совершенствование управления водопользованием зависит от надежности данных и инструментария: ведомостей водозабора, а также эффективности и продуктивности использования водных ресурсов. Для совершенствования управления водопользованием каждому заинтересованному субъекту требуется различный инструментарий, для задействования которого требуются соответствующие данные. Во многих странах все еще ощущается нехватка элементарных данных, в особенности касающихся запасов грунтовых вод и качества воды. Также имеет смысл собирать более подробные данные о неофициальном использовании воды, а также данные с разбивкой по гендерному признаку. Еще одной проблемой в этой области является стремительно меняющаяся ситуация как с качеством, так и объемами ресурсов и их использованием, и потребность в современных системах сбора данных соответствующего масштаба и уровня.
35. Для содействия производителям в принятии производственных решений по оптимизации использования воды и повышению информированности потребителей и оказания влияния на их выбор предлагались различные схемы учета воды (напр., анализ жизненного цикла, "водяного следа" и др.). Тем не менее использовать этот инструментарий следует с осторожностью, так как с его помощью не всегда удастся отразить все детали конкретной ситуации, особенно дефицита водных ресурсов на местах и его влияния на экосистемы.

### **Проблемы регулирования использования водных ресурсов в контексте продовольственной безопасности и питания**

36. В процессе регулирования использования водных ресурсов приходится заниматься конкурирующими между собой стратегиями, интересами и субъектами, представляющими

---

<sup>6</sup> В настоящем докладе используется следующее определение регулирования использования водных ресурсов: "Регулирование использования водных ресурсов представляет собой комплекс политических, социальных, экономических и административных механизмов, правил и процессов, i) определяющих порядок принятия и исполнения различными субъектами решений, касающихся управления водопользованием, использования водных ресурсов и предоставлении услуг по водоснабжению; а также ii) определяющих ответственность директивных органов".

различные секторы и в разной степени наделенными политической или экономической властью. Споры и конфликты на различных уровнях могут вызывать доступ к воде, контроль над водными ресурсами или их загрязнение. Рост дефицита, а также конкуренция за водные ресурсы со стороны множества пользователей и секторов намного усложняет регулирование использования водных ресурсов в контексте продовольственной безопасности и питания, начиная с местного и заканчивая более высокими уровнями.

37. Регулирование использования водных ресурсов охватывает как водные ресурсы как таковые, так и услуги по водоснабжению. В зависимости от конкретной ситуации, регулирование этих двух сфер бывает либо совмещено, либо разделено. Модернизация водоснабжения – там, где она происходит – зачастую ведет к разделению механизмов управления водоснабжением. Проблематика регулирования использования ресурсов и отличается от проблематики регулирования предоставления услуг. В сфере ресурсов основными проблемами являются конкуренция между видами использования и обладателями различных экономических и политических рычагов, правила этой игры и учет в ней соображений ПБП, а также связь с земельными ресурсами. В сфере услуг основной проблемой является регулирование, контроль и мониторинг в отношении государственных и частных поставщиков услуг, включая регулирование, условия и осуществление физического и экономического доступа к воде для различных пользователей, в особенности социально обособленных групп.

### **Проблема интеграции и приоритизации**

38. На водные ресурсы оказывает влияние политика в целом ряде сфер – в области окружающей среды, энергетики, торговли, продовольствия и сельского хозяйства, включая рыбное и лесное хозяйство и др. Координация политики в странах осуществляется по-разному в зависимости от имеющихся организационных механизмов. На национальном уровне – там, где он присутствует – координация возложена либо на профильное министерство, либо на межведомственный координационный механизм, либо на специализированный орган. В ряде случаев результатом становится координированная политика в области водных ресурсов.
39. Во многих случаях национальная политика в области водных ресурсов не выделяет в качестве отдельного приоритета использование воды в контексте продовольственной безопасности. Несмотря на то что иногда выделение водных ресурсов для целей обеспечения ПБП относится к числу приоритетов, проблема заключается в воплощении этого положения на практике, не в последнюю очередь вследствие отсутствия комплексного характера процесса принятия решений, то есть когда решения, касающиеся орошения, развития промышленности или энергетики принимаются различными органами без учета их совокупных последствий для водных ресурсов. Однако в некоторых странах был внедрен усовершенствованный механизм принятия решений межведомственного характера, что является важнейшей предпосылкой обеспечения достаточных объемов воды для нужд ПБП.
40. Устойчивое управление водными ресурсами для ПБП часто зависит от защиты и сохранения конкретных экосистем, в особенности водно-болотных и лесных угодий, которые также вносят свой вклад в ПБП местного населения. Равным образом, для рыболовства и аквакультуры во внутренних водоемах большую роль играет качество водных токов и водоемов. Хорошей моделью можно считать экосистемный подход, сформулированный в Конвенции о биологическом разнообразии. Он требует специальных механизмов комплексного регулирования.
41. Концепция комплексного управления водными ресурсами (КУВР), опирающаяся на Дублинские принципы (1992 г.), была разработана для совместного достижения социальных, природоохранных и экономических целей в рамках межсекторального подхода к управлению водными ресурсами, объединяющего пользователей, плановиков, ученых и творцов политики. Она широко применялась и пропагандировалась<sup>7</sup>, однако также вызывала и многочисленные критические замечания. В то время как критики КУВР отдают

---

<sup>7</sup> В рамках Глобального водного партнерства в 2000 году КУВР определялась как "процесс, способствующий координированному развитию водных, земельных и связанных с ними ресурсов и управлению ими с целью достижения максимальных результатов в области экономического и социального благосостояния на основе справедливости и без создания угроз жизненно важным экосистемам".

ей должно как комплексному механизму, они утверждают, что она носит слишком абстрактный характер для решения проблем, связанных с выполнением. Это уменьшает ее операционную и практическую ценность, особенно в условиях развивающихся стран. Критики также указывают, что КУВР мало приспособлена для работы в ситуациях конфликтов, а также для корректного определения приоритетности решения проблем, особенно тех, которые наиболее актуальны для людей на местах, в том числе проблемы водных ресурсов для ПБП.

## **Субъекты**

42. В использовании водных ресурсов и управлении ими участвует большое количество субъектов, как государственных, так и частных. Зачастую происходит путаница, и ощущается потребность в четких правилах и общем понимании их ролей и функций, путей взаимодействия и различных обязанностей, а также возможностей привлечения к ответственности. Во многих случаях инклюзивность схем регулирования, механизмы отчетности и контроля не обеспечивают полностью эффективность и справедливость этой системы.
43. Корпоративные субъекты, представляющие промышленный и энергетический секторы, города, пищевую промышленность и производство напитков либо крупномасштабное сельское хозяйство и плантации, играют все большую роль в регулировании и управлении водными ресурсами. Во-первых, некоторые из них, например, крупные поставщики услуг для больших ирригационных систем либо питьевой воды, сами выступают в роли управляющих водопользованием. Во-вторых, крупные предприятия вступают в конкурентную борьбу с сельским хозяйством и мелкими пользователями за выделение ресурсов. В-третьих, в ряде случаев масштабы вмешательства или инвестиций либо экономического и политического влияния столь велики, что ведут к полному контролю над ресурсом.
44. В то время как четко просматривается роль частного сектора в водоснабжении, во многих странах ощущается недостаточность нормативного контроля. Эксперименты с приватизацией услуг водоснабжения не всегда проходили с учетом интересов бедных слоев, влияя на возможность бедных домохозяйств получать достаточное количество воды надлежащего качества для приготовления пищи, поддержания здоровья и удовлетворения гигиенических потребностей.
45. Во многих странах ассоциации потребителей водных ресурсов могут играть важную роль в управлении водными ресурсами и услугами водоснабжения, особенно на местном и общинном уровне, в том числе применительно к системам орошения. Вместе с тем, различные категории пользователей преследуют разные цели: фермеры, рыбаки, городские потребители, защитники окружающей среды и любители отдохнуть на природе и пр. В рамках системы регулирования должны существовать механизмы разрешения конфликта интересов и справедливого решения споров.

## **Учреждения**

46. В зависимости от страны и ситуации, водными ресурсами занимаются самые разнообразные учреждения. Они могут быть официальными или неформальными и традиционными, частью местных, субнациональных либо национальных органов власти, организациями, занимающимися только водными ресурсами, связанными либо не связанными с конкретными водоемами, связанными с инвестициями, государственными или частными. Они могут в разной степени вовлекать различных пользователей в управление ресурсами.
47. Децентрализованное регулирование позволяет лучше учитывать потребности пользователей и состояние ресурсов, а также более активно спрашивать с пользователей, особенно обладающих гарантированными правами и вовлеченных в процесс принятия решений об управлении ресурсами. Децентрализованное регулирование зачастую предполагает укрепление местных организаций и/или создание специализированных учреждений, например, ассоциаций пользователей водными ресурсами (АВП) либо организаций бассейна реки. Однако даже на таких уровнях следует соблюдать принципы надлежащего управления с целью обеспечения справедливого доступа и не отторгать менее влиятельных субъектов, включая неофициальных пользователей водных ресурсов.

## **Механизмы сочетания конкурирующих потребностей**

48. Для управления дефицитом водных ресурсов и удовлетворения конкурирующих потребностей может использоваться множество механизмов и инструментов, в том числе механизмы, ограничивающие максимальный водозабор: средства выделения, включая права доступа; разрешения и трансфертные разрешения; системы лицензирования; механизмы ценообразования; прочие средства защиты ресурса и его качества, в том числе регулирующие водоотбор и водосток, охраняемые районы, нормы, регламентирующие защиту водосбора, качество воды и охрану ресурсов. Выбор инструментария и способы его применения могут иметь различные последствия для ПБП посредством воздействия на воду, доступную для использования в сельском хозяйстве, и для доступа к воде бедных, уязвимых и социально обособленных слоев населения. В частности, влияние этого инструментария на ПБП и на население зависит от социальной и правовой систем, в рамках которых он применяется (официальной и неформальной). Плохо адаптированные средства могут подорвать существующие общинные системы. Рыночные инструменты в ущерб продовольственной безопасности зачастую склонны отдавать предпочтение секторам, сулящим наибольшую экономическую выгоду от водопользования.
49. Регулирование использования водных ресурсов, особенно в контексте нехватки воды, направлено на внедрение механизмов распределения, включая средства и правила распределения. В контексте ПБП проблема заключается в обеспечении в рамках систем распределения надлежащего приоритета водным ресурсам для производства продовольствия, а также удовлетворения базовых потребностей бедных и социально обособленных слоев населения.
50. В идеале механизмы распределения должны работать на том же гидрологическом уровне, где находятся совместно используемые ресурсы. Это может представлять особенно острую проблему, так как организационные механизмы редко соответствуют границам гидрологических объектов. Водный ресурс может приходиться на различные административные единицы, в том числе находящиеся на территории разных стран. Организационные механизмы также не всегда учитывают взаимосвязь между различными водными ресурсами, например, между поверхностными и грунтовыми водами.
51. Выделение водных ресурсов и доступ к ним решаются не только в рамках официальных учреждений (опирающихся на законы), но и таких неформальных механизмов, как обычное право. В контексте растущей формализации прав доступа права бедных и социально обособленных женщин и мужчин, часто закрепленные в рамках обычного права, зачастую игнорируются и нарушаются, что имеет последствия для ПБП.

## **Связи между земельными и водными ресурсами**

52. Там, где отсутствует надлежащая связь между регулированием землепользования и водопользования, изменения в правах владения и пользования в одном месте могут сказаться на правах доступа к воде в других с последствиями для сельского хозяйства и ПБП. И наоборот, утрата доступа к воде может воспрепятствовать полноценному пользованию землей. В частности, крупные сделки с землей могут привести к смещению водоотбора в местном масштабе либо ниже по течению и негативно воздействовать на ПБП местных либо отдаленных общин.
53. В Добровольных руководящих принципах ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности (ДРПРВ) и Добровольных руководящих принципах обеспечения устойчивого маломасштабного рыбного промысла в контексте продовольственной безопасности и искоренения бедности (ДРПУМР) теме водных ресурсов не уделяется достаточного внимания, несмотря на то что они тесно взаимосвязаны с проблемами земельных ресурсов и являются основой ресурсов рыбного хозяйства.

## **Инвестиции**

54. Инвестиции в различные виды экономической деятельности, в частности, в энергетику, промышленность и крупные плантации со стороны компаний часто имеют серьезные последствия для водных ресурсов. Мобилизация инвестиционного потенциала частных

предприятий может способствовать ПБП за счет создания рабочих мест. Будучи направленными непосредственно в сферу водопользования и услуг водоснабжения, они могут способствовать увеличению поставок воды. Вместе с тем, в обоих случаях они часто могут иметь весьма негативные последствия для местного населения, особенно наиболее уязвимых, социально обособленных групп, представителей коренных народов и женщин. Необходимо проводить предварительную оценку влияния на ПБП всех слоев, включая уязвимые группы населения, и создавать механизмы посредничества и урегулирования споров при негативных последствиях. Такие недавно разработанные инструменты, как Принципы ответственного инвестирования в сельское хозяйство и продовольственные системы КВПБ, можно использовать как руководство для обеспечения максимальной отдачи для ПБП от инвестиций в водное хозяйство и инвестиций, влияющих на водные ресурсы.

## **Международные соглашения и инициативы**

55. Порядка 60% всей пресной воды находится в 263 трансграничных озерах и речных бассейнах. Помимо этого, трансграничный характер имеют почти 300 резервуаров подземных вод. Различные виды деятельности и цели, начиная с регулирования и развития водных ресурсов и заканчивая созданием механизмов управления, прописаны почти в 700 двусторонних, региональных и многосторонних соглашениях, касающихся более чем 110 водоемов.
56. Конвенция Организации Объединенных Наций о праве несудоходных видов использования международных водотоков 1997 года является единственным договором универсального характера, управляющим ресурсами пресной воды. В ней сформулированы принципы справедливого и разумного использования и участия в использовании, развитии и охране международных ресурсов, обязательство не причинять существенного ущерба другим государствам, принципы предварительного уведомления о запланированных мерах, а также положения об управлении и урегулировании споров.
57. На глобальном уровне появился ряд международных инициатив, особенно после проведения конференции в Дублине в 1992 году. Глобальное водное партнерство нацелено на пропаганду комплексного управления водными ресурсами, консультирование, содействие в проведении исследований и разработок, а также обучение. Всемирный водный совет является ассоциацией широкого круга заинтересованных сторон, известной организацией знакового Всемирного водного форума, целью которого является повышение информированности, мобилизация политической воли и стимулирование действий в области водных ресурсов. Помимо этого, для укрепления координации и согласованности между учреждениями, программами и фондами системы ООН, занимающимися решением глобальных проблем, связанных с водными ресурсами, была создана структура ООН-Водные ресурсы.

## **Права на безопасную питьевую воду и санитарии и право на питание**

58. Права человека на безопасную и чистую питьевую воду и санитарии были признаны в 2010 году Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций. Она наделяет каждого без дискриминации доступом к достаточному объему безопасной, приемлемой, физически и экономически доступной питьевой воде и к физически и экономически доступной санитарии в личных и бытовых целях. Эти права закреплены в конституциях и законодательстве ряда стран.
59. Право на достаточное питание было признано в Международных пактах об экономических, социальных и культурных правах (МПЭСКП) – многостороннем договоре, принятом Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций в 1966 году. Добровольные руководящие принципы в поддержку постепенного осуществления права на достаточное питание в контексте национальной продовольственной безопасности (ДРППП) 2004 года содержат положения о доступе и устойчивом использовании водными ресурсами<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> В ДРППП подчеркивается, что для осуществления права на питание государствам необходимо "стремиться к улучшению доступа к водным ресурсам и стимулировать их устойчивое использование и распределение среди пользователей, обращая должное внимание на эффективность и удовлетворение базовых человеческих потребностей справедливым образом, уравновешивающим необходимость сохранения или

60. Права человека на безопасную питьевую воду и санитария и право человека на питание тесно взаимосвязаны, ибо безопасная питьевая вода и санитария играют важнейшую роль для здоровья и полноценного питания, а доступ к водным ресурсам совершенно необходим производителям продовольствия, в том числе для обеспечения их права на питание. Таковы соображения на сегодня, диктующие продолжение поисков и исследований на тему последствий этих двух прав для управления водными ресурсами, а также способов продвижения правозащитного подхода к регулированию использования водных ресурсов для ПБП. Эти соображения также наводят на мысли об экстратерриториальных обязательствах государств в отношении регулирования действий третьих сторон в пределах их юрисдикции с целью обеспечения недопущения последними нарушений прав человека жителей других стран.

---

восстановления функционирования экосистем и бытовые, промышленные и сельскохозяйственные потребности, в том числе гарантирование качества питьевой воды".

## Рекомендации

Концепция "Водные ресурсы для ПБП" определяет прямой и косвенный вклад воды во все четыре измерения продовольственной безопасности и питания. Она охватывает вопросы безопасности питьевой воды и санитарии, использования воды для производства и переработки продовольственной продукции и приготовления пищи, а также влияние различных видов водопользования на благосостояние и доходы, а значит и на доступность продовольствия. Она охватывает цель устойчивого управления водными ресурсами и их сохранения, включая поддерживающие их экосистемы, необходимые для ПБП для нынешнего и будущих поколений.

### 1. Обеспечить устойчивое управление экосистемами и их сохранение для постоянной доступности и стабильности водоснабжения надлежащего качества для целей ПБП

Государствам следует:

- a) обеспечить постоянную доступность, качество и стабильность водоснабжения для ПБП за счет сохранения ландшафтов и экосистем во всех биомах и управления ими, в том числе благодаря применению экосистемного подхода в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии.
- b) обеспечивать поддержание качества водных ресурсов, особенно когда речь идет о снабжении питьевой водой и водой для пищевой промышленности, санитарных нужд, а также для орошения. Этого следует добиваться путем введения систем регулирования, а также с помощью целевых положительных и отрицательных стимулов, например, применения принципа "загрязнитель платит" и прочих мер, связанных с возмещением ущерба. Все стороны должны отвечать за влияние своей деятельности на качество воды.

Государствам и другим заинтересованным сторонам следует:

- c) способствовать работе механизмов с широким участием для устойчивого управления экосистемами и ландшафтами, играющими ключевую роль в обеспечении доступности, качества и стабильности снабжения водой для ПБП. К ним относятся коллективные и согласованные действия в пределах и за пределами отдельных водных объектов и экосистем, создание инновационного потенциала и организационных механизмов, обеспечивающих отчетность органов регулирования и управления, включая децентрализацию регулирования и гибкое управление на местах.
- d) рассмотреть возможности совместного управления там, где структура, осуществление и мониторинг применения мер по управлению осуществляются либо разрабатываются совместно с широким кругом различных заинтересованных сторон, приближенным к этим ресурсам, – местными органами власти, организационными структурами по управлению водными объектами, ассоциациями предприятий пищевой промышленности и другими пользователями.

### 2. Обеспечивать комплексный подход к политике, связанной с ПБП и водными ресурсами

Государствам следует:

- a) разработать путем инклюзивного участия всех заинтересованных сторон комплексную национальную стратегию управления водными ресурсами, и обеспечить учет в ней аспектов ПБП, связанных с доступностью, качеством и стабильностью снабжения водой для производства продовольствия, пищевой промышленности, питья и санитарии. Эта стратегия должна носить комплексный характер в отношении всех секторов. Такая стратегия должна обеспечивать всем равный доступ к безопасной питьевой воде и санитарии. Следует также учитывать специфические потребности и использование водных ресурсов для ПБП городского и сельского населения, а также вклад в ПБП производителей продовольствия (ведущих натуральное хозяйство, мелких

собственников и крупных производителей) и предприятий пищевой промышленности (мелких и крупных);

- b) включать водную проблематику в комплексные национальные стратегии обеспечения ПБП, пересматривать национальную политику, связанную с торговлей, развитием сельских районов и индустриализацией с тем, чтобы она обеспечивала воду для ПБП и устраняла практику дискриминации уязвимых и социально обособленных групп;
- c) обеспечивать скоординированную разработку политики и осуществление стратегий в области водопользования и ПБП во всех секторах, спрашивая с них за воздействие на водные ресурсы для ПБП;
- d) проводить фактологическую оценку текущих и будущих потребностей по всем секторам и планировать инвестиции, политику и выделение средств на нужды упреждающего долгосрочного управления соответственно водными ресурсами и водопользованием, отдавая приоритет использованию водных ресурсов для ПБП;
- e) включать в национальные информационные системы обеспечения продовольственной безопасности, учитывающие гендерный аспект показатели по доступности, доступу, качеству и стабильности снабжения водой для ПБП. Это будет способствовать достижению целей устойчивого развития в соответствии с национальными приоритетами.

**Государствам и организациям гражданского общества следует:**

- f) укреплять потенциал домохозяйств и местных организаций в плане использования водосберегающих методов и технологий инновационного хранения и распределения водных ресурсов, эффективности различных видов водопользования, соответствующих различным экологическим, социальным и культурным контекстам.

### **3. Приоритизировать наиболее уязвимые и социально обособленные группы, учитывая в том числе гендерную проблематику и особые потребности женщин**

**Государствам и другим заинтересованным сторонам следует:**

- a) обеспечивать политические и законодательные гарантии равного доступа к водным ресурсам для мужчин и женщин. Особое внимание следует уделять коренным народам, мелким собственникам и социально обособленным общинам;
- b) при проведении любых реформ водопользования избегать негативных последствий для ПБП городской и сельской бедноты и социально обособленных групп;
- c) принимать упреждающие меры для обеспечения равного доступа производящим продовольствие женщинам и мужчинам к земле, вводимым ресурсам, рынкам, финансированию, обучению, технологиям, услугам, включая информацию о климате, которые позволяют им эффективно использовать водные ресурсы для удовлетворения своих потребностей в ПБП;
- d) создавать и внедрять соответствующие инфраструктуру и технологии с целью улучшения доступности воды и доступа к ней на уровне домохозяйств, нацеленные на облегчение тяжелого бремени сбора и утилизации воды и уменьшения связанных с ними рисков, и непосредственно улучшать условия для обеспечения наличия чистой питьевой воды, гигиены и безопасности пищевых продуктов для сокращения масштабов распространения болезней пищевого происхождения;
- e) учитывать особые потребности женщин и девочек в отношении водных ресурсов для ПБП за счет расширения их прав и возможностей, а также за счет целевых инвестиций. Такие меры должны строиться с учетом производственных и репродуктивных функций женщин;
- f) повышать активность и представительство сельских женщин на всех уровнях регулирования использования водных ресурсов (ассоциации водопользователей, министерства и прочие государственные учреждения, региональные платформы и пр.)

для обеспечения учета их перспектив и продуктивной роли во всех секторах при принятии политических решений и проведении реформ.

**Частным, государственным и государственно-частным инициативам следует:**

- g) не допускать негативного влияния мер, связанных с водными ресурсами, на доступность и доступ к воде для ПБП со стороны уязвимых и социально обособленных слоев.

#### **4. Совершенствовать управление водопользованием в сельском хозяйстве и адаптировать сельскохозяйственные системы с целью повышения их общих показателей эффективности и производительности водопользования и устойчивости перед кризисами водоснабжения**

**Государствам и другим заинтересованным сторонам следует:**

- a) разрабатывать и применять гибкие стратегии водопользования и ведения сельского хозяйства и планы действий, основанные на комплексном подходе к доступности и разнообразию всех водных источников в долгосрочном плане (дождевые воды, поверхностные воды и подземные воды), учитывая также влияние изменения климата и способность агроэкологических систем удерживать влагу;
- b) сокращать риски нехватки воды, применяя такие методы управления водными ресурсами как сбор поверхностного стока и дополнительный полив, создание инфраструктуры накопления воды, включая повышение потенциала влагозадержания почв;
- c) разрабатывать и применять сельскохозяйственные методы (агротехнические методы, агроэкологические инновации, семена, породы скота, диверсификация) и управление ландшафтом, повышающее устойчивость сельскохозяйственных систем в условиях нехватки воды;
- d) пропагандировать богарные сельскохозяйственные системы как более надежный выбор для фермеров и скотоводов, уменьшая связанные с ними риски и адаптируя официальные и неформальные механизмы поддержки (напр., кредит, общинная взаимовыручка) с целью повышения устойчивости богарных систем к нехватке воды;
- e) инвестировать в благоприятствующую среду, мобилизуя весь набор средств (начиная с метеорологических прогнозов и предоставления кредита и заканчивая социальной защитой) с целью разработки стратегии управления рисками, направленной на уменьшение влияния рисков, связанных с водными ресурсами, на сельскохозяйственное производство, общины и домохозяйства;
- f) пропагандировать богарные сельскохозяйственные системы как более надежный выбор для фермеров и скотоводов, уменьшая связанные с ними риски и адаптируя официальные и неформальные механизмы поддержки (напр., кредит, общинная взаимовыручка) для поддержки богарных систем, уязвимых перед нехваткой воды;
- g) инвестиции в системы орошения и управление ими следует нацеливать на повышение эффективности водосбора и минимизацию отрицательных последствий на качество земельных и водных ресурсов (напр., засоление и загрязнение водных горизонтов) и объем воды в низовьях водоемов (напр., для ПБП рыбацких и скотоводческих общин);
- h) обеспечивать через соответствующие механизмы регулирования устойчивое управление запасами грунтовых вод с учетом темпов пополнения и будущих потребностей, а также при необходимости устанавливать максимальные уровни водоотбора и создавать системы для мониторинга и контроля за индивидуальным уровнем водопотребления.

## **5. Повышать вклад торговли в "водные ресурсы для ПБП"**

**При заключении и применении торговых правил и соглашений государствам следует:**

- a) принимать меры для восстановления доверия к основанной на правилах транспарентной и ответственной системе торговли с учетом озабоченностей и уязвимости стран с засушливым климатом, зависимых в удовлетворении своих потребностей в ПБП от импорта продовольствия на международных рынках;
- b) защищать интересы стран с низким уровнем доходов, являющихся нетто-импортерами продовольствия и испытывающих дефицит водных ресурсов, совершенствуя правила торговли в отношении экспорта продовольствия, включая правила, ограничивающие применение экспортных ограничений.

**Государствам следует:**

- c) укреплять потенциал АМИС (Система информационного обеспечения рынков сельскохозяйственной продукции) с целью обеспечения транспарентности цен, производства, запасов и торговли основными видами пищевых продуктов. Это включает поощрение государств к вступлению в АМИС и обеспечение представления всеми членами АМИС актуальных и подробных данных;
- d) рассмотреть вопрос о принятии мер, направленных на обеспечение выполнения коммерческими субъектами своих контрактных обязательств по импорту продовольствия. Например, поощрять использование договаривающимися сторонами торгового арбитража в целях обеспечения соблюдения контрактов;
- e) включать вопросы торговой и инвестиционной политики в свои комплексные национальные планы ПБП с учетом связанных с водными ресурсами рисков и слабых сторон ПБП, в особенности в кризисное время. При этом можно использовать такие политические инструменты, как продовольственные резервы, страхование рисков, социальную защиту и инвестиции в развитие агропищевой промышленности.

## **6. Развивать и распространять передовые знания, технологии и управленческие решения, касающиеся водных ресурсов для ПБП**

**Государствам, научно-исследовательским организациям и другим заинтересованным сторонам следует:**

- a) поддерживать определение повестки дня исследований на глобальном, национальном и местном уровнях в рамках инклюзивного процесса с широким участием соответствующих субъектов, включая местные общины и исследователей, занимающихся проблематикой водных ресурсов для ПБП. Им также следует обеспечить учет гендерных факторов во всех исследованиях, касающихся водных ресурсов для ПБП;
- b) содействовать инновациям методического и организационного характера для совместного с широким кругом участников создания, оценки и распространения знаний, требующихся в условиях такой подверженной рискам разнообразной и сложной среды, как засушливые и полузасушливые регионы, водно-болотные угодья, дельты рек и гористая местность;
- c) наращивать инвестиции в исследования и инновации в области водных ресурсов для ПБП, уделяя должное внимание областям, не получавшим достаточного внимания. Требуется вести исследования на следующих ключевых направлениях:
  - влияние изменения климата на сток рек, питание водоносного горизонта, качество воды, использование технической воды и пути решения этих проблем;
  - инструменты стимулирования и структуры ценообразования в области энерго- и водоснабжения с целью сокращения потерь воды и предотвращения перерасхода;
  - мониторинг и оценка – на различных геопространственных уровнях и с течением времени – последствий для водных ресурсов крупномасштабных сделок с землей и

прямых иностранных инвестиций, влияющих на доступность воды, доступ, качество и стабильность снабжения, а также на политику, инвестиции и институциональные инновации с целью регулирования их негативного воздействия на ПБП;

- d) создавать необходимый потенциал, осуществлять повышение профессиональной квалификации и проводить организационные перемены с целью развития системных подходов в исследовательских сообществах и местных общинах с целью генерирования знаний о водных ресурсах для ПБП, включая создание потенциала на основе общепринятых протоколов исследований;
- e) интенсифицировать работу в национальном и международном масштабе по сбору дифференцированных по полу данных о водных ресурсах для ПБП с целью мониторинга достижений и совершенствования политики и практической работы с учетом гендерной проблематики;
- f) повышать актуальность климатических моделей на местном уровне, особенно для стран, уязвимых перед последствиями изменения климата; а также разрабатывать способствующий принятию решений инструментарий моделирования устойчивости к климату, сочетающий информацию, полученную на основе улучшенного локализованного моделирования климата, и гидрологического моделирования;
- g) создавать и поддерживать открытые системы данных с целью предоставления фактических данных, требующихся для принятия решений и мониторинга;
- h) способствовать обмену знаниями о передовых методах управления водными системами для ПБП и регулировании связанных с этим вопросов.

**Международным научно-исследовательским организациям** (например, КГМСХИ) следует:

- i) возглавить инициативы по исследованиям и разработкам, направленным на изучение глобальных проблем, связанных с водными ресурсами для ПБП.

## **7. Развивать инклюзивное и эффективное регулирование использования водных ресурсов для ПБП**

**Государствам следует:**

- a) создать эффективные механизмы регулирования для усиления согласованности политики по отдельным секторам в целях обеспечения комплексного характера стратегий в области водных ресурсов и ПБП;
- b) координировать процессы управления сельским хозяйством, регулирования использования водных и земельных ресурсов для обеспечения полноформатного и эффективного участия и продвижения интересов социально обособленных и бедных пользователей находящихся в общем пользовании земель, пастбищ, воды и рыбопромысловых угодий, в особенности коренных народов и тех, чьи права закреплены традиционными укладами;
- c) обеспечить полное и эффективное участие всех субъектов, включая уязвимые и социально обособленные группы населения, уделяя особое внимание гендерным инклюзивным процессам, в разработке политики и методов сохранения и устойчивого развития водных ресурсов для ПБП;
- d) в контексте роста неопределенности и стремительных перемен обеспечивать участие всех субъектов, включая уязвимые и социально обособленные группы, в гибком управлении на местном уровне ландшафтами и различными экосистемами, поддерживающими водные ресурсы для ПБП;
- e) обеспечивать уважение при всех видах инвестиций прав на безопасную питьевую воду и санитарные услуги, а также соблюдение Добровольных руководящих принципов постепенного осуществления права на достаточное питание в контексте национальной продовольственной безопасности (ДРППП), Добровольных руководящих принципов ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности

(ДРПРВ), а также Принципов ответственного инвестирования в агропродовольственные системы КВП, в особенности в случае крупномасштабных сделок с землей;

- f) обеспечивать ответственность всех договаривающихся сторон крупномасштабных сделок с землей (с находящимися на ней водными источниками) за устойчивое использование природных ресурсов и последствия для источников средств к существованию и ПБП затронутых общин;
- g) защищать доступ, права пользования и владения уязвимых и социально обособленных слоев на земельные, рыбные и особенно водные ресурсы, особенно в свете крупномасштабного развития инфраструктуры.

**Государствам, межправительственным организациям, а также организациям гражданского общества и другим соответствующим субъектам следует:**

- h) поддерживать стремление населения взять на себя решение вопросов планирования водных ресурсов и управления ими на соответствующих уровнях;
- i) соблюдать принципы надлежащего управления, например, свободного, предварительного и осознанного согласия (СПОС) и создавать соответствующий потенциал.

**Государствам следует:**

- j) признавать участников на общинном уровне и расширять их права и возможности в плане охраны водных ресурсов и устойчивого управления ими для ПБП с тем, чтобы добиваться более значимых результатов;
- k) использовать ДРПРВ в контексте водных ресурсов для ПБП, признавая особую актуальность статьи 8.3 о коллективных правах и общих ресурсах, и Раздела 9 о коренных народах для разработки, применения и оценки политики и программ, в особенности касающихся доступа к водным ресурсам для ПБП.

**КВПБ и соответствующим международным водным платформам следует:**

- l) совместно организовывать специальные совещания с приглашением всех субъектов, связанных с продовольственной безопасностью, питанием и водными ресурсами, для обсуждения вопросов координации политики и программ с целью повышения влияния их деятельности на ПБП.

## **8. Способствовать правозащитному подходу к регулированию использования водных ресурсов для ПБП**

**Государства должны:**

- a) выполнять свои обязательства по международным договорам о правах человека и подобным соглашениям, включая, в числе прочего, Международный пакт о гражданских и политических правах и Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах.

**Государствам следует:**

- b) обеспечивать полное и весомое осуществление существующих прав на безопасную питьевую воду и санитарные услуги;
- c) обеспечивать полное и весомое осуществление права на достаточное питание и полное и весомое применение ДРППП при полном учете вклада водных ресурсов в ПБП;
- d) обеспечивать полное и весомое применение ДРПРВ с учетом неразрывной взаимосвязи между земельными (рыбными и лесными) и водными ресурсами, а также связанными с ними правами владения и пользования;
- e) при регулировании использования водных ресурсов в полной мере учитывать Добровольные руководящие принципы обеспечения устойчивого маломасштабного рыбного промысла в контексте продовольственной безопасности и искоренения

бедности (ДРПУМР) и значение качественных водных токов и водоемов для рыболовства и аквакультуры во внутренних водоемах;

- f) оценивать прямые и косвенные последствия разработки и реализации политики, мер и инвестиций, связанных с водными и земельными ресурсами, на осуществление права на безопасную питьевую воду и санитарные услуги и права на достаточное питание;
- g) применять Декларацию ООН о правах коренных народов, особенно в контексте законов и политики, влияющих на водные ресурсы для ПБП.

**КВПБ следует:**

- h) давать рекомендации по обеспечению доступа к водным ресурсам для ПБП при применении ДРПРВ и ДРППП, основанные на опыте членов и участников КВПБ, а также на технической работе ФАО.

**Совету Организации Объединенных Наций по правам человека и его специальным процедурам (в особенности специальным докладчикам по правам на безопасную питьевую воду и санитарные услуги, по праву на питание, по праву на здоровье, по правам коренных народов и независимому эксперту по правам человека и окружающей среде) следует:**

- i) предлагать в рамках своей работы способы улучшения осуществления прав на питьевую воду и санитарные услуги и изучать взаимосвязь между водными ресурсами и ПБП при осуществлении прав человека;
- j) давать рекомендации в отношении применимости и возможного использования Маастрихтских принципов в отношении экстерриториальных обязательств государств в области экономических, социальных и культурных прав в отношении водных ресурсов для ПБП.

## ВВЕДЕНИЕ

Вода – это жизнь. Она является неотъемлемой частью продовольственной безопасности и питания человека (ПБП) и основой экосистем, в том числе экосистем лесов, озер и водно-болотных угодий, от которых зависит жизнь каждого человека<sup>9</sup>. Наличие достаточного количества воды надлежащего качества жизненно важно для сельскохозяйственного производства и приготовления и обработки продуктов питания (СА, 2007; ФАО, 2012а; Rosegrant *et al.*, 2002). В глобальном масштабе 70% водоотбора приходится на долю орошаемого земледелия (в том числе выращивания продовольственных и непродовольственных культур), 20% — на долю промышленности, включая выработку электроэнергии, и 10% — на долю потребления в быту (WWAP, 2014). Таким образом, на данный момент наибольшие объемы воды отбираются для производства продовольствия, в частности, для полива.

Безопасная питьевая вода и санитария являются основополагающими условиями для обеспечения питания, здоровья и достоинства каждого человека (UNDP, 2006). Недостаточный доступ к безопасной питьевой воде, санитарно-техническим средствам и гигиеническим процедурам может подрывать пищевой статус людей, вызывая болезни, переносимые водой, и хронические кишечные инфекции (Humphrey, 2009). Зачастую тяжелый труд по сбору воды в сложных условиях ложится на девочек и женщин.

Однако на большей части планеты нагрузка на водные ресурсы постоянно возрастает. Рост численности населения, увеличение доходов, изменение образа жизни и потребления продовольствия в сторону увеличения потребления продукции животноводства, увеличение спроса со стороны горнодобывающей промышленности, а также производства электроэнергии и промышленного производства (наряду с другими) — все эти факторы ведут к увеличению нагрузки на ограниченные запасы пресной воды. Вследствие сельскохозяйственного и промышленного загрязнения вода становится непригодной для использования, что подрывает здоровье экосистем. Неустойчивое использование водных ресурсов и управление ими ведут к нарушению функций наземных и водных экосистем суши, рыбопромысловых водоемов, лесов и болот, в том числе их способности обеспечивать продовольствие и питание.

Как ожидается, с учетом современных тенденций, связанных с ростом численности населения и увеличением потребления животной пищи в благополучных странах мировое производство продовольствия и кормов вырастет на 60% в период с 2005 по 2050 год (ФАО, 2012а). Вследствие связанного с этим роста нагрузки на водные ресурсы для сельского хозяйства в условиях растущей конкуренции между различными видами водопользования в целом на передний план выдвинутся вопросы недостаточности водных ресурсов, доступности водных ресурсов и доступа к ним (см. Camdessus, 2004; Fishman, 2012). Поиск путей решения проблем, находящихся на стыке водной и продовольственной безопасности, станет нелегкой задачей для всего общества в целом. Доступность водных ресурсов неодинакова и варьируется в зависимости от времени и места. Она определяется количеством осадков, температурой, ветром, стоком, суммарным испарением, наличием складских мощностей, системами распределения и качеством воды, находящимися в сложном взаимодействии друг с другом.

В этой связи на своей сороковой сессии Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) предложил Группе экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ) подготовить доклад по водным ресурсам и

<sup>9</sup> В 1996 году на Всемирной встрече на высшем уровне по проблемам продовольствия было принято следующее определение продовольственной безопасности: *"Продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди и в любое время имеют физический и экономический доступ к продуктам питания в достаточном количестве, безопасного качества и обладающим необходимыми питательными свойствами, чтобы удовлетворить их потребности в рационе питания и питательных предпочтениях для ведения активного и здорового образа жизни"*. (ФАО, 1996а). В основе этого определения лежат четыре аспекта продовольственной безопасности. Наличие продовольствия — наличие в достаточном количестве продовольствия надлежащего качества, поставляемого за счет внутреннего производства или импорта. Доступ к продовольствию — наличие у людей доступа к достаточным ресурсам (правам) для приобретения соответствующих пищевых продуктов для полноценного питания. Использование — использование продуктов посредством адекватного рациона питания и безопасных пищевых продуктов, чистой воды, мер санитарии и медицинской помощи для достижения состояния благополучия в области питания, когда удовлетворяются все физиологические потребности. Стабильность означает, что для обеспечения продовольственной безопасности населения, домохозяйства или отдельного человека они должны иметь доступ к достаточному питанию в любое время.

продовольственной безопасности для представления 42-й сессии КВПБ в 2015 году, отметив при этом, что водные ресурсы, их большую роль для обеспечения продовольственной безопасности и влияние на нее "следует рассматривать в более широком контексте сочетания воды, почвы, энергии и продовольственной безопасности, которое считается опорой инклюзивного роста и устойчивого развития".

В настоящем докладе рассматриваются взаимоотношения между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием с уровня домохозяйств до глобального уровня. В нем исследуются эти многочисленные взаимосвязи в контексте конкурирующих видов спроса, растущего дефицита и изменения климата. В нем рассматриваются способы улучшения водопользования в сельском хозяйстве и продовольственных системах, а также пути совершенствования регулирования использования водных ресурсов в интересах укрепления продовольственной безопасности и улучшения питания для всех, сейчас и в будущем. Доклад имеет ярко выраженную практическую направленность. В нем приводятся примеры и варианты, которые могут применяться многими заинтересованными сторонами и секторами с учетом региональных и местных особенностей.

Подготовка краткого доклада по столь обширной теме стала крайне непростой задачей. Для ее решения потребовалось изучение многочисленных точек зрения и применение методологических подходов на разных уровнях (от глобального уровня до уровня домохозяйства) и рассмотрение самых разных ситуаций.

Доступность водных ресурсов, доступ к ним и их использование зависят и от обусловленных конкретным контекстом социально-экономических, культурных и политических факторов. Вследствие дефицита воды повышается конкуренция внутри различных секторов и между ними: вода нередко распределяется не в пользу сельскохозяйственного сектора, поскольку в других секторах единица воды используется с большей экономической отдачей. При этом, как правило, доступа к водным ресурсам лишаются более мелкие и бедные сельскохозяйственные водопользователи. В силу существующего неравенства возможностей, доступа к ресурсам, структурной дискриминации и гендерного неравенства эти проблемы непропорционально часто затрагивают бедных и маргинализированных женщин, мужчин и детей. Неравенство в доступе к водоснабжению отчасти объясняется преобладающими культурными, гендерными и социально-политическими нормами. Некоторые группы страдают от дефицита воды даже в регионах с более чем достаточными водными ресурсами.

Хотя при анализе дефицита воды за основу часто принимают запасы воды на душу населения, при таком подходе применительно ко всему населению Земли существует риск не учесть неравенство в доступе к водным ресурсам (Sen, 1981). В силу этого дефицит водных ресурсов лучше рассматривать как нарушение прав, требующее эффективных и демократичных решений в области управления, приемлемых в качестве законных для всех (Mehta, 2014). Способность уязвимых общин удовлетворять свои базовые потребности в питательном продовольствии зависит от результативного и эффективного распределения и использования имеющихся водных ресурсов, в особенности в регионах, сталкивающихся с нехваткой воды. Вероятно, что с изменением климата дефицит водных ресурсов обострится. По мере роста нагрузки на наши водные ресурсы в связи с конкуренцией за них различных видов водопользования, вероятно, участятся конфликты между городскими и сельскими пользователями, пользователями, расположенными выше и ниже по течению, а также пользователями, находящимися в воде (живые водные ресурсы), и вневодными пользователями (преимущественно людьми) (CA, 2007). В этой связи возникают два основных вопроса: как можно рационализировать эксплуатацию водных ресурсов в сельском хозяйстве для достижения более высоких результатов в области ПБП, и кто, когда, какой доступ к воде, на какое время и с какими целями должен получить? Одна из основных проблем, связанных с управлением водными ресурсами, состоит в том, как ответить на эти вопросы в случае каждого отдельного водного бассейна на уровне страны с учетом опасений в области ПБП. При этом ситуация может осложняться тем, что водный бассейн поделен между различными административными регионами или даже странами.

При подготовке этого доклада использовались различные источники. Отдельного упоминания среди них заслуживает опубликованный в 2007 году отчет "Комплексная оценка управления водой в сельском хозяйстве" (*Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, CA, 2007). Он был подготовлен совместно КГМИСХ, секретариатом Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), ФАО и Рамсарской конвенции по водно-болотным угодьям, его авторами стал широкий круг экспертов и организаций, занимающихся проблемами как сельского

хозяйства, так и окружающей среды. В силу этого в нем приведены особенно важные данные и аналитические выкладки, многие из которых использованы и в этом докладе.

Доклад имеет следующую структуру. В главе 1 проанализированы разнообразные связи между водными ресурсами и ПБП и приводится обзор глобальных и региональных тенденций, а также намечающихся трудностей, которые могут нанести особенно серьезный урон водным ресурсам для ПБП сейчас и в будущем. В главе 2 рассматриваются пути преодоления нехватки воды в сельском хозяйстве и продовольственных системах, а также ряд подходов и альтернативных путей рационализации водопользования и сохранения водных ресурсов в целях уменьшения риска и повышения продовольственной безопасности в условиях растущей неопределенности. Глава 3 посвящена различным аспектам регулирования использования водных ресурсов и связи водных ресурсов с продовольственной безопасностью и питанием.



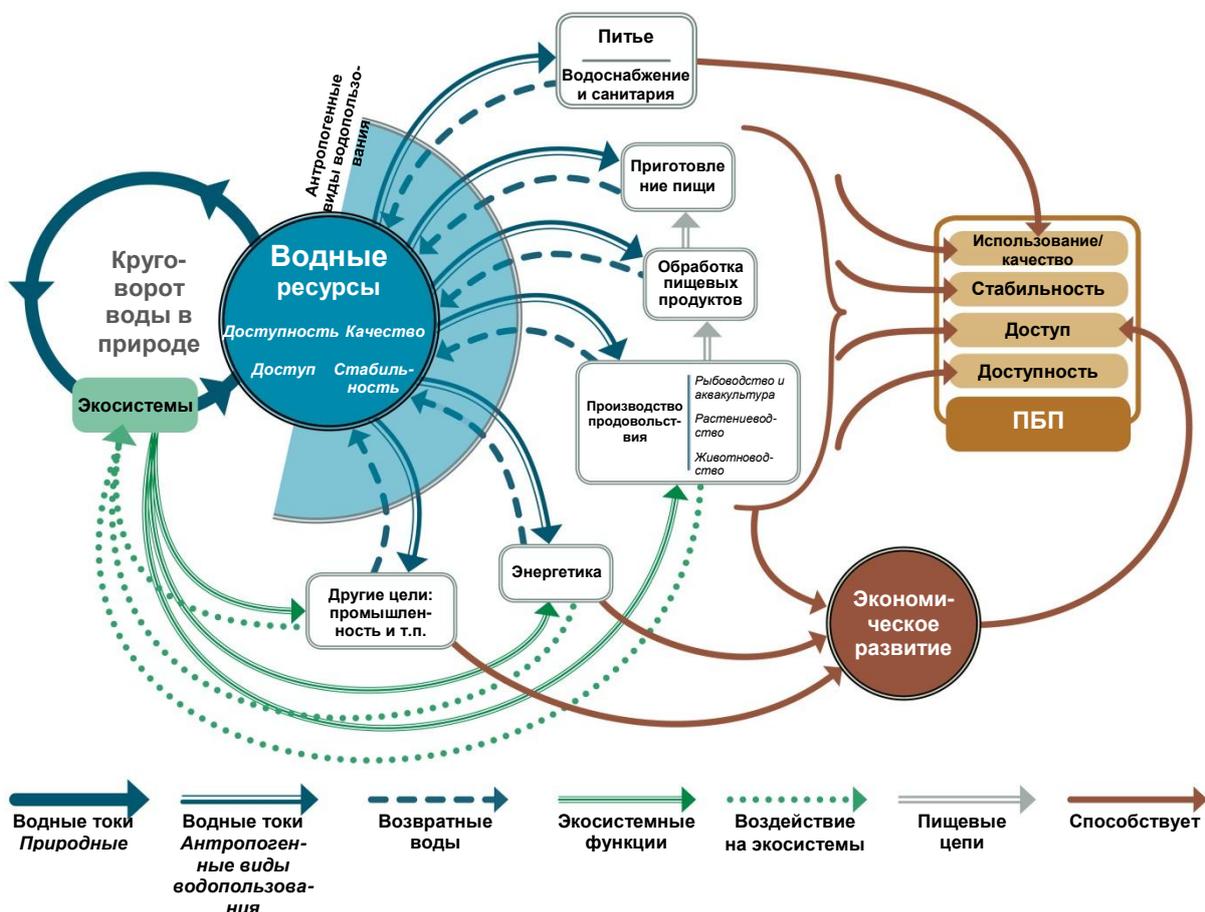
# 1 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПИТАНИЯ: ПРОБЛЕМА ПЕРЕХОДА С ГЛОБАЛЬНОГО НА МЕСТНЫЙ УРОВЕНЬ

В настоящем разделе исследуются взаимоотношения между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием (ПБП), начиная с уровня домохозяйств и завершая глобальным уровнем. Эти множественные взаимосвязи рассматриваются сквозь призму четырех параметров, характеризующих водные ресурсы: наличия, стабильности, качества и доступа в контексте конкурирующих видов использования, растущей нехватки и изменения климата.

## 1.1 Определение множественных взаимосвязей

Влияние водных ресурсов на продовольственную безопасность и полноценное питание многообразно (Рис.1). Они являются основой экосистем, включая леса, озера и водно-болотные угодья, от которых зависят продовольственная безопасность и питание нынешнего и будущих поколений. Вода надлежащего качества и количества чрезвычайно важна для питья и санитарии, для производства продовольствия (рыбного хозяйства, растениеводства и животноводства), пищевой промышленности, обработки и приготовления пищи. Качество питьевой воды определяет эффективность усвоения питательных веществ организмом человека. Водные ресурсы также важны для энергетики, промышленности и других секторов экономики. Водные токи и водоемы часто служат важными транспортными артериями (включая перевозки вводимых ресурсов, продовольствия и кормов). В целом водные ресурсы поддерживают экономический рост, формирование доходов и, таким образом, экономическую доступность продовольствия.

Рисунок 1 Множественные точки соприкосновения между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием (ПБП)



С левой стороны рисунка выделены четыре параметра воды, рассматриваемой как ресурс для антропогенного использования:

1. наличие водных ресурсов: в плане физической доступности в конкретном регионе вследствие осадков, речных токов и водоносных горизонтов;
2. стабильность водных ресурсов: наличие, доступ и качество воды изменяются со временем. Это является следствием природных циклов, однако человек также вмешивается в кругооборот воды, влияя на возвратные стоки и способствуя деградации экосистем. Разные водные ресурсы могут существенно отличаться в плане динамики их стабильности;
3. качество водных ресурсов: качество воды для целей ПБП также имеет различные параметры в зависимости от предназначения. Требования к качеству воды для орошения варьируются в зависимости от выращиваемых сельскохозяйственных культур, они весьма высоки для использования в пищевой промышленности и высоки для нужд здравоохранения и санитарии. Однако производство продовольствия и пищевая (а также непищевая) промышленность также могут негативно влиять на качество водных ресурсов (загрязнение);
4. доступ к водным ресурсам: несмотря на то, что в реках, озерах и в водоносных горизонтах может быть достаточно воды, проблемы, связанные с выделением лимитов и получением разрешения на водоотбор, а также с соответствующей инфраструктурой водопользования там, где она требуется (насосы, водопроводы, краны, каналы и пр.) могут как способствовать, так и препятствовать доступу к водным ресурсам в контексте обеспечения продовольственной безопасности. Эта инфраструктура также влияет на стабильность поставок. На доступ влияют и социально-культурные, экономические и политические факторы.

Эти параметры водных ресурсов являются зеркальным отображением параметров продовольственной безопасности (см. аналогичный подход в работе Уэбба и Искандарани (Webb and Iskandarani, 1998)). Взаимосвязи между водными ресурсами в рассматриваемых в докладе их четырех измерениях и ПБП многообразны и прослеживаются на различных уровнях, в том числе на уровне индивидуума и домохозяйства. Вода необходима для всех "видов деятельности, процессов и результатов" (см. Ericksen et al., 2010), связанных с продовольственной системой<sup>10</sup>. Схема на Рис.1 указывает на ряд исходных точек для рассмотрения влияния водных ресурсов и их использования на ПБП.

Во-первых, питьевая вода является продовольствием (Кодекс Алиментариус<sup>11</sup>). Качество и наличие являются важнейшими критериями для питьевой воды, и они весьма существенны для других видов применения в быту и гигиены, или ВСГ<sup>12</sup>, которые являются определяющими факторами полноценного питания и здоровья.

Во-вторых, водные ресурсы необходимы для производства продовольствия (рыбное хозяйство, растениеводство и животноводство), производства пищевых продуктов (начиная с пищевой промышленности и заканчивая домохозяйствами) и приготовления пищи (в домохозяйствах, а

<sup>10</sup> ГЭВУ дает следующее определение продовольственной системы: Продовольственная система объединяет все элементы (окружающую среду, людские ресурсы, факторы производства, процессы, инфраструктуру, организации и т.д.) и все виды деятельности, связанные с производством, обработкой, распределением, переработкой и потреблением продовольствия, а также результаты такой деятельности, в том числе социально-экономические и экологические последствия (ГЭВУ, 2014а: 29). Комплексный характер продовольственной безопасности требует наличия комплексного механизма, сочетающего социальное, политическое, экономическое и экологическое измерения и обязанного также включать "виды деятельности, процессы и результаты", связанные с продовольствием (Ericksen et al., 2010: 27).

<sup>11</sup> Для целей Комиссии Кодекс Алиментариус продовольствием является любая субстанция, будь то в переработанном, полупереработанном или сыром виде, предназначенная для потребления человеком, и включает напитки, жевательную резинку или любое вещество, которое было использовано для изготовления, подготовки или обработки "продовольствия", но не включает в себя косметические средства, табак и вещества, используемые исключительно как лекарственные средства" (ФАО/ВОЗ, 2011).

<sup>12</sup> Воду, санитарии и гигиену (ВСГ) обычно рассматривают в комплексе, так как согласно данным исследований, для сокращения детской смертности и улучшения результатов в области здравоохранения и образования, а также сокращения масштабов нищеты и содействия устойчивому развитию необходим прогресс на всех этих трех направлениях.

также в сфере общественного питания официальными и неофициальными операторами). Подавляющая часть мирового водозабора пресной воды – порядка 70% – используется для сельскохозяйственных нужд (включая выращивание непродовольственных культур). На нужды пищевой промышленности и для приготовления пищи требуются сравнительно небольшие объемы воды.

Водные ресурсы также важны для промышленности и экономического роста в целом. Вода, используемая в несельскохозяйственном секторе, может способствовать обеспечению ПБП за счет повышения доходов и улучшения доступа к продовольствию. Тем не менее, конкуренция за водные ресурсы может оказывать негативное воздействие на производство продовольствия, в особенности на доступ к воде и обеспечение ПБП мелких собственников.

Водные токи и водоемы часто служат важными транспортными артериями (включая перевозки вводимых ресурсов, продовольствия и кормов). К примеру, многие районы Южного Судана были отрезаны от дорожной сети из-за вооруженных действий и сезона дождей. Доставка баржами по воде позволила ВПП перевезти большие объемы продовольствия, что обошлось дешевле, чем авиаперевозки (ООН, 2014).

## 1.2 Доступность водных ресурсов в глобальном и региональном масштабе

Существуют три различных источника пресной воды: дождевая вода (осадки, включая снег), которая является прародительницей всех континентальных водных ресурсов, поверхностные воды (включая талые снег и лед) и подземные (грунтовые) воды.

Сколько же воды доступно для потребления людьми в конкретный промежуток времени? Ежегодно на земную поверхность выпадает порядка 110 тыс. км<sup>3</sup> осадков. Из этого объема до 40 тыс. км<sup>3</sup> попадает в водохранилища, озера, реки, ручьи и подземные горизонты (эту воду часто называют "голубой водой") и становятся доступными для использования человеком и в окружающей среде (ПОВР ООН, 2012; СА, 2007; Gleick, 1993). В подземные водные горизонты ежегодно попадает порядка 13 тыс. км<sup>3</sup> этих стоков (Döll, 2009). Сброс в моря достигает почти трети общего годового объема осадков (СА, 2007).

Те 70 тыс. км<sup>3</sup> осадков, которые не стекают в море и не попадают в подземные горизонты, скапливаются в почве и в конечном итоге испаряются напрямую либо через растения. Их также называют "зеленой водой".

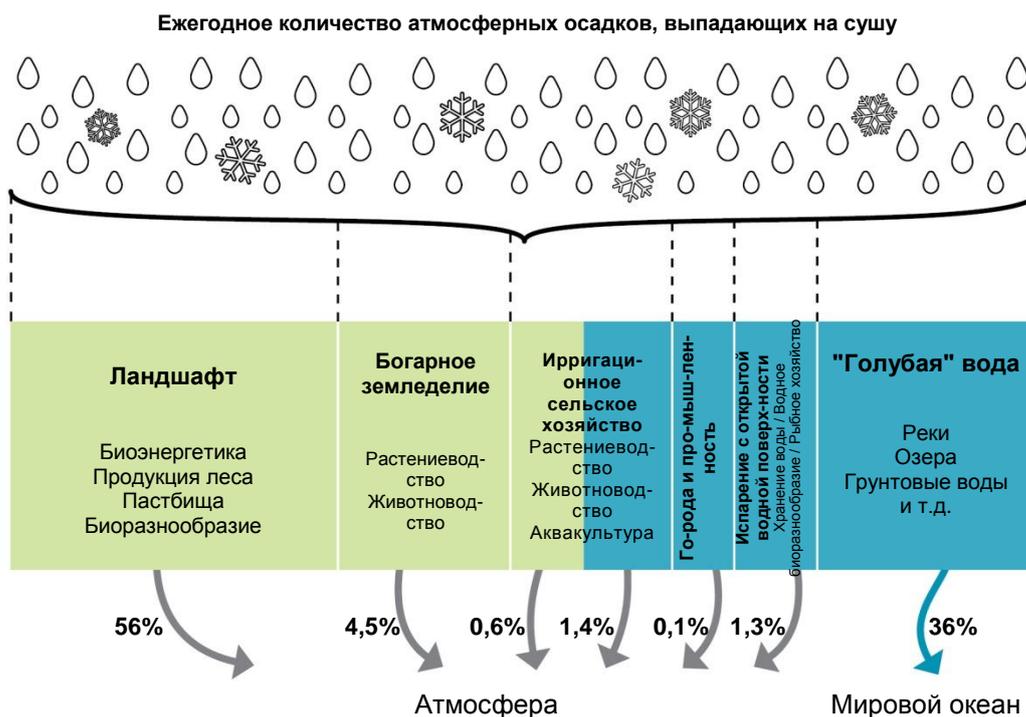
Все виды доступных водных ресурсов важны для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Сельское хозяйство потребляет либо выделяет через испарения порядка 7,13 тыс. км<sup>3</sup> воды, причем 5,56 тыс. км<sup>3</sup> из этого объема оно получает непосредственно за счет осадков, а 1,57 тыс. км<sup>3</sup> за счет ирригации – судя по водозабору на нужды орошения в 2,644 тыс. км<sup>3</sup> (СА, 2007).

При недостаточном или непредсказуемом уровне осадков сельскому хозяйству приходится полагаться на орошение, которое компенсирует недостаток или нерегулярность поставок "зеленой воды". Стоки в пределах одного водораздела или бассейна могут использоваться повторно, что зачастую ведет к ухудшению качества водных ресурсов ниже по течению. В некоторых случаях – когда не хватает ресурсов как "зеленой", так и "голубой" воды – для нужд ПБП опресняется морская вода. Однако в связи с высокой затратностью этого процесса опресненная вода в основном используется для питья и прочих бытовых целей.

Если ежегодно возобновляемых водных ресурсов и хватает для удовлетворения потребностей людей в воде на глобальном уровне, то они весьма неравномерно распределены по планете. Особо низка обеспеченность возобновляемыми водными ресурсами на душу населения в регионах Ближнего Востока, Северной Африки и Южной Азии (см. Таблицу 1). Так же наблюдаются существенные различия в обеспечении водой внутри регионов и стран. Неравномерное распределение водных ресурсов может ограничить возможности производства продовольствия и сказаться на наличии продовольствия и доступе к нему.

Вода может вытекать или отбираться из водоема более высокими темпами по сравнению с темпами его пополнения, что может привести к истощению такого водоема (озера или водоносного горизонта). Термин "возобновляемые водные ресурсы" характеризует многолетний среднегодовой дебет рек (поверхностные воды) и подземных вод. Глубинные горизонты подземных вод часто имеют столь незначительную по меркам человеческой жизни скорость пополнения, что их следует скорее отнести к невозобновляемым ресурсам (ФАО, 2006).

**Рисунок 2 Глобальное использование (потребление) воды**



На этом рисунке представлено в виде схемы чистое использование (потребление) воды в рамках круговорота воды на Земле. Под потреблением воды понимается испарение в атмосферу или ее "встраивание" в продукцию. Вода, забираемая пользователем (например, для орошения), никогда не употребляется в полном объеме, поскольку часть ее возвращается в почву, реки и т.п. "Голубая" вода – это вода в системах поверхностного и грунтового стока: реках, озерах, водоносных горизонтах и т.п. "Зеленая" вода – это вода, которая не попадает в сток и сохраняется в виде влаги в почве или на поверхности растительности.

Источник: CA, 2007 (данные адаптированы).

**Таблица 1 Внутренние возобновляемые водные ресурсы на душу населения (м<sup>3</sup>/чел./год)**

Регионы	2010	2050
Северная Америка	13 287	10 171
Латинская Америка и Карибский бассейн	21 450	16 957
Южная Азия	1 325	910
Восточная Азия и Тихий океан	4 279	4 129
Европа и Центральная Азия	7 756	7 572
Ближний Восток и Северная Африка	778	506
Страны Африки к югу от Сахары	5 492	2 645
Развитые страны	7 510	6 099
Развивающиеся страны	5 353	3 956
Весь мир	5 675	4 250

Источник: расчет моделей IFPRI IMPACT для IAASTD, 2009.

Во многих частях планеты нагрузка на водные ресурсы постоянно растет. Рост населения, увеличивающиеся доходы, изменение образа жизни и пищевых рационов, а также растущий спрос на пресную воду для различных целей – все эти факторы увеличивают нагрузку на ограниченные ресурсы пресной воды. Наличие водных ресурсов и их потенциал удовлетворения спроса весьма отличаются от региона к региону. Это ведет к большому разрыву между соотношением водоотбора к доступным возобновляемым ресурсам. Общий водоотбор в мировом масштабе для нужд сельского хозяйства, энергетики, промышленности и городского хозяйства в 2013 году<sup>13</sup> составил 9% внутренних возобновляемых ресурсов. Эта цифра варьируется от 2,2% в Латинской Америке и Карибском бассейне до 122% на Ближнем Востоке и в Северной Африке.

Нагрузка на водные ресурсы существенно отличается в зависимости от страны или региона. Так, Европа отбирает лишь 6% своих внутренних ресурсов, и всего 29% этого объема приходится на сельское хозяйство. Интенсивная сельскохозяйственная экономика в странах Азии потребляет 20% своих внутренних возобновляемых ресурсов, и 80% этого объема идет на нужды орошения. Во многих засушливых районах Ближнего Востока, Северной Африки и Центральной Азии большая часть годных для использования водных ресурсов уже используется, причем 80-90% этих объемов идет на сельскохозяйственные нужды. Это означает, что истощение рек и водоносных горизонтов вышло за уровни устойчивости (Frenken and Gillet, 2012). В Западной, Центральной и Южной Азии для ирригации используется более половины имеющихся водных ресурсов, а в Северной Африке отбор подземных вод для ирригации и повторного использования воды превышает темпы восстановления их ресурсов. В 40% земель, полностью или частично орошаемых за счет невозобновляемых источников подземных вод, входят основные площади производства продовольственных культур в Китае, Индии и Соединенных Штатах Америки (Place *et al.*, 2013).

С учетом роста населения ожидается, что к 2050 году внутренние возобновляемые водные ресурсы на душу населения сократятся на 25% по сравнению с уровнем 2010 года при существенных различиях между регионами (см. Таблицу 1). Поэтому основной составляющей проблемы водных ресурсов для ПБП является концепция растущей нехватки воды (ФАО, 2012a; Falkenmark and Lannerstad, 2005).

Согласно подготовленному ОЭСР сценарию обычного развития (OECD, 2012), в 2050 году на 2,3 млрд больше людей по сравнению с сегодняшним днем будут жить в бассейнах рек, испытывающих серьезную нехватку воды<sup>14</sup>.

Острый дефицит и нехватка водных ресурсов обычно определяется как разница между наличием воды – то есть объемом возобновляемых водных ресурсов (дождевой воды, поверхностных и грунтовых вод), доступных в определенном районе – и конкретным спросом на воду, в том числе для основных нужд. Тем не менее, проявления острого дефицита и "нехватки водных ресурсов" могут быть столь же многообразны, как и наличие водных ресурсов и спрос на воду.

В положении острого дефицита водных ресурсов спрос на воду может превышать доступные объемы в определенные сезоны либо при ограничении её использования из-за низкого качества. Острый дефицит водных ресурсов ведет к уменьшению объема запасов пресной воды (чрезмерная эксплуатация водоносных горизонтов, высохшие реки и пр.) и ухудшению их качества (эвтрофикация, загрязнение органическими веществами, вторжение соленых вод и пр.). Он имеет краткосрочные и долгосрочные последствия для ПБП (питьевая вода, вода для орошения и пр.).

Некоторые авторы стали определять уровень "нехватки водных ресурсов" на основании заранее определенных пороговых значений – например, 1700 м<sup>3</sup>, 1000 м<sup>3</sup> и 500 м<sup>3</sup> ("полная нехватка") доступных водных ресурсов на человека в год, установленных с учетом всех видов пользования, включая сельское хозяйство (ирригацию) и другие секторы экономики. Эта ситуация часто характеризуется как "физическая нехватка водных ресурсов", когда для определения районов с острым дефицитом и с нехваткой водных ресурсов годовой объем

<sup>13</sup> Оценка индикаторов мирового развития (база данных Всемирного банка) за 2013 год на основе имевшихся данных.

<sup>14</sup> Согласно ОЭСР, ситуацией острого дефицита воды следует считать положение, когда отбор воды превышает 40% ее пополнения, поэтому нехватка воды означает трудности в удовлетворении спроса на воду со стороны людей и экосистем.

доступных возобновляемых водных ресурсов на душу населения в определенном районе (например, см. Таблицу 1) сопоставляется с этими установленными пороговыми величинами.

Другие авторы используют термин "экономическая нехватка водных ресурсов" для определения ситуаций, характеризующихся физическим наличием воды в среде, в которой теоретически возможно удовлетворить спрос, однако она не поставляется туда, где она востребована, и не имеется в надлежащем качестве в силу таких экономических факторов, как отсутствие инфраструктуры, складских мощностей, систем распределения и др. (СА, 2007).

Ситуации, схожие в плане наличия водных ресурсов, могут существенно отличаться в плане нехватки или острого дефицита водных ресурсов, характеризуемых не только наличием, но и различными видами спроса на воду. По сути, нехватка водных ресурсов может наблюдаться и в богатых водой регионах, когда спрос на воду превышает предложение, и при зачастую плохой организации водопользования растет конкуренция за водные ресурсы между секторами сельского хозяйства, энергетикой, промышленностью, туризмом и бытовым сектором (СА, 2007).

Можно также говорить о ситуациях "социальной нехватки воды", когда часть населения не имеет доступа к воде в достаточном количестве и надлежащего качества для питья и санитарных нужд, а также для поддержания своих источников средств к существованию. Наличие водных ресурсов, часто выражаемая в таких легко сопоставимых цифрах, как средний объем на душу населения или на гектар, зачастую скрывает значительное неравенство в доступе к этому ресурсу (см. Раздел 1.5). В более мелком масштабе достоверные данные найти трудно. Более того, средние цифры не позволяют получить адекватного представления и описания реальной ситуации нехватки воды на уровне фермерского и домашнего хозяйства (Mehta, 2005; ПРООН, 2006).

### **1.3 Стабильность поставок воды для ПБП**

На стабильность водных ресурсов в первую очередь влияет климат (Раздел 1.3.1), которым сам претерпевает изменения (Раздел 1.3.2). На их стабильность также влияет ряд геофизических, демографических и социально-экономических факторов, а также различный уровень запасов (Раздел 1.3.3) и инфраструктура, обеспечивающая доступ. Требования к стабильности поставок воды отличаются в зависимости от вида водопользования. К примеру, для использования воды в качестве питьевой и в промышленных целях обычно требуются стабильные поставки постоянного объема, тогда как потребности в воде для сельскохозяйственных нужд прямо зависят от вегетационных периодов, вида сельскохозяйственных культур и связанных с ними климатических факторов.

Доступность и стабильность поверхностных водных запасов зависят от осадков и географии гидрологической системы, которая может простирается на большие даже по континентальным масштабам расстояния, и включать такие естественные водоемы, как, например, ледники. Осадки могут сильно отличаться в зависимости от времени (сезонные колебания в течение года и межгодовые различия), так как они связаны со сложными климатическими циклами. С точки зрения водопользователя, поверхностные водные ресурсы, особенно в обширных бассейнах, компенсируют колебания в объеме дождевой воды. Подземные водные ресурсы являются еще более стабильным источником воды, и 40% воды для орошения берется из подземных источников. Такое положение дает большие возможности, особенно для регионов, не располагающих иными источниками. Однако оно также становится большой проблемой на будущее, ибо значительная часть запасов грунтовых вод невозобновляема, и медленно пополняющиеся водоемы могут быстро истощиться. Некоторые резервуары "ископаемой" грунтовой воды пополняются лишь в геологическом масштабе, на протяжении тысяч или даже миллионов лет.

### 1.3.1 Естественные колебания водных ресурсов под влиянием климата с течением времени

Доступность водных ресурсов в зависимости от климата может значительно варьировать на протяжении времени, причем на более бедные регионы приходятся существенные межсезонные и межгодовые колебания (Grey and Sadoff, 2007). Весьма значительные колебания могут вылиться в наводнения и засухи (периоды с уровнем осадков ниже среднего) с серьезными последствиями для производства продовольствия и ПБП в пострадавших районах.

Засухи могут вести к неурожаю и гибели скота, особенно в районах с богарным земледелием. На Рис.2 показана интенсивность засух в мире на протяжении прошлого века, и выделены зоны, наиболее подверженные сильным засухам, иногда растягивающимся на несколько лет. Во Врезке 1 описывается ряд засух, произошедших в последние годы.

Наводнения способны стереть с лица земли деревни, дороги, урожай, домашний скот и людей, неся опустошение и оставляя общины без жилья, услуг и пищи. В результате наводнений могут быть заражены водные источники, что приводит к вспышкам болезней и ухудшению пищевой безопасности пострадавшего населения (см. также ГЭВУ, 2012).

Большая переменчивость климата может ощутимо сказаться на продовольственной и пищевой безопасности в пострадавших районах.

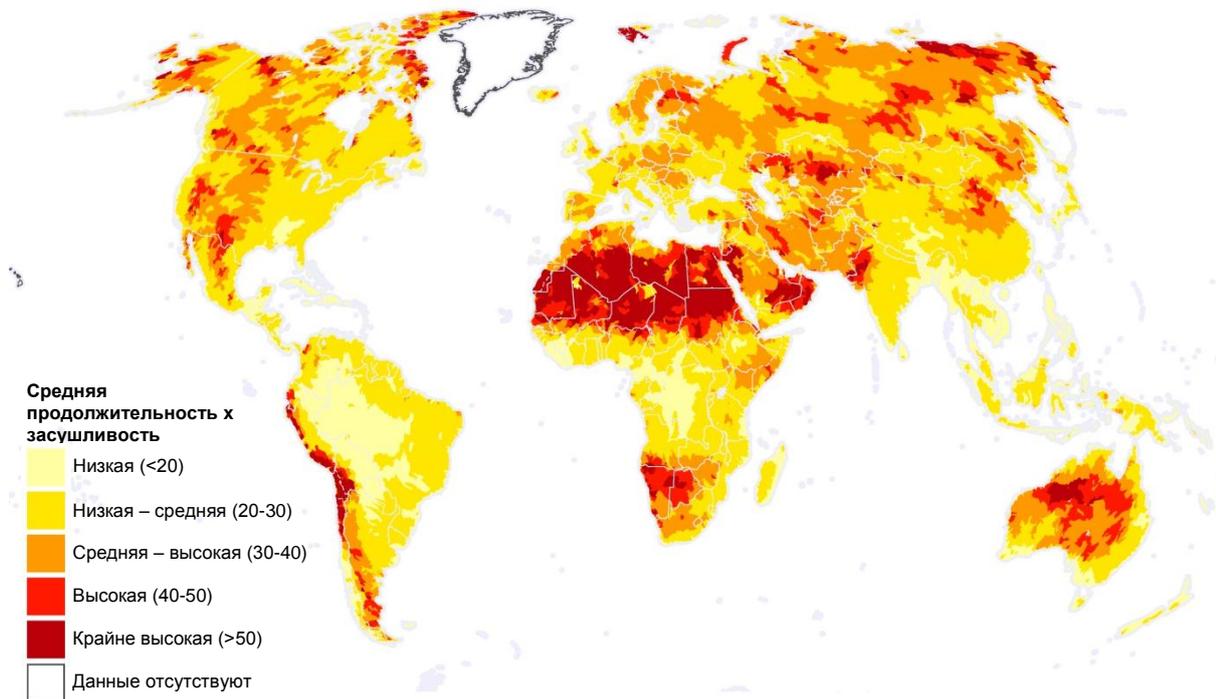
Грей и Садофф (Grey and Sadoff (2007)) выявили корреляцию между осадками и аграрным и экономическим ростом в странах, в значительной мере зависящих от богарного земледелия (см. данные по Эфиопии на Рис.4). В этих регионах неурожаи в засушливые периоды не только вели к росту масштабов голода среди бедноты и сельского населения, но к уменьшению покупательной способности населения (и ПБП) всего населения и ухудшению состояния всей экономики, так как недополученный урожай приходилось заменять более дорогими пищевыми продуктами. Это также сокращало потенциал реагирования со стороны государства, поскольку существовала вероятность перенаправления скудных бюджетных средств с таких важных сфер государственных услуг, как образование и здравоохранение, на оказание чрезвычайной помощи и импорт продовольствия.

Более того, значительная неустойчивость ресурсов и непредсказуемая, меняющаяся структура осадков могли препятствовать фермерам и другим субъектам инвестировать в производство, так как "перспективы получения результатов и возвратности год от года становились все туманнее" (Cooper *et al.*, 2008: 26).

#### **Врезка 1    Наводнения последних лет**

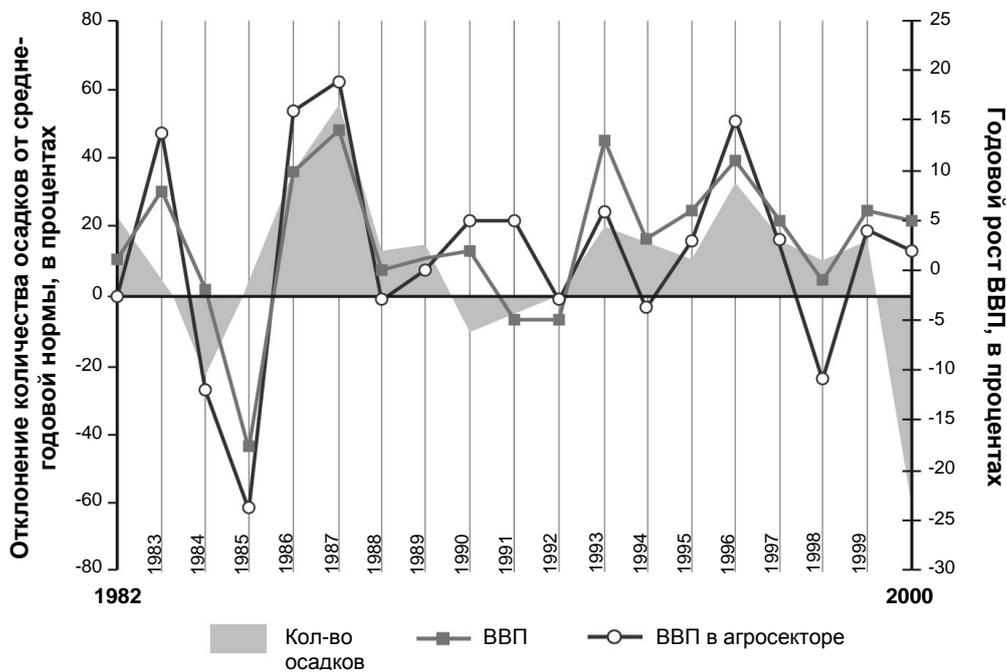
Согласно данным ФАО, на Африканском Роге за последние 12 лет засухи происходили практически ежегодно. Кения испытала сильные засухи в 2009 и 2011 годах, и её сельскохозяйственное производство больше всего пострадало в 2009 году, когда урожайность пшеницы упала 45% по сравнению с 2010 годом. Австралия пережила многолетнюю засуху с 2002 по 2010 год, а в 2006 году средняя урожайность пшеницы в Австралии упала на 46% (по сравнению со среднегодовыми показателями за 1960–2010 годы). Засуха 2010 года в Российской Федерации, самая сильная за последние 38 лет, была продолжительной, охватила значительную территорию и имела серьезные экологические, социальные и экономические последствия. Засуха в Соединенных Штатах Америки 2011 года поразила южные штаты, сильнее всего Техас, Оклахому и Нью-Мехико, а также части Аризоны, Канзаса, Арканзаса, Джорджии, Флориды, Миссисипи, Алабамы и Северной и Южной Каролины (источник: FAO Land & Water, n.d.). В 2014 году массивная засуха, вызванная хаотичными колебаниями осадков, охватила Бразилию. Она оказала существенное влияние на производственный потенциал ряда секторов, включая рыбное хозяйство, сельское хозяйство и промышленность, а также вызвала серию конфликтов из-за воды (Watts, 2014). Она имела столь тяжкие последствия, что пришлось нормировать подачу воды в городах, что в свою очередь сказалось на доступе к воде социально обособленных слоев городского населения (Davies, 2014).

**Рисунок 3**      **Интенсивность засух в 1901-2008 годах**



Источник: графика Gassert *et al.* (2013), данные Sheffield and Wood (2007).

**Рисунок 4**      **Осадки, рост ВВП и рост ВВП в агросекторе Эфиопии**



Источник: Grey and Sadoff (2007) (данные адаптированы).

### **1.3.2 Изменение климата и связанная с ним изменчивость водных ресурсов**

Во многих частях планеты температура растет, а исторический режим осадков меняется в результате изменения климата. Существенным фактором непредсказуемости наличия водных ресурсов в ряде регионов является изменение климата. Согласно докладу МГЭИК (2012), можно со "средней степенью уверенности" утверждать, что "в XXI веке в связи с сокращением осадков и/или ростом суммарного испарения в ряде районов и регионов усилятся засухи". Это включает Центральную и Южную Европу и Средиземноморский регион, центральную часть Северной Америки, Мексику и Центральную Америку, северо-восточную часть Бразилии и юг Африки. Изменение климата повлияет на осадки, стоки, качество водных ресурсов, температуру воды и восстановление запасов грунтовых вод. Во многих регионах изменения объема осадков и таяния снега и льда приведут к переменам в гидрологических системах. Изменение климата также существенно скажется на уровне моря.

В регионах с высокой степенью отсутствия продовольственной безопасности и неравенства эти изменения в особенности затронут самые бедные домохозяйства и могут непропорционально тяжело сказаться на женщинах с учетом их уязвимости и ограниченного доступа к ресурсам (МГЭИК, 2014). Изменение климата в особенности подвергнет высокому риску коренные народы, ПБП которых зависят от окружающей среды и ее биоразнообразия, особенно живущие в районах, где ожидаются серьезные последствия изменения климата: в горных регионах, на тихоокеанских островах, в прибрежных и прочих низменных районах, а также в Арктике (МГЭИК, 2014).

Для оценки воздействия изменения климата на наличие водных ресурсов в будущем требуется решить ряд проблем. Во-первых, существует ряд общих моделей кругооборота воды и глобальных климатических моделей, однако их использование дает весьма различные прогнозы изменений осадков, особенно в более мелком географическом масштабе. Во-вторых, наличие водных ресурсов не обязательно находится в линейной зависимости от изменения объема осадков: такие факторы, как продолжительность и интенсивность осадков, температура поверхности и растительность влияют на то, какая часть осадков в виде поверхностных водных стоков пополнит реки, водохранилища, водно-болотные угодья, а также грунтовые воды. Изменение климата также вызывает таяние ледников, которые зачастую играют ключевую роль в обеспечении стоков рек летом. Нынешние модели весьма приблизительно отражают эти механизмы, и необходимы дальнейшие исследования с целью более точной оценки воздействия изменения климата на водные ресурсы в национальном, региональном и местном масштабе, особенно в районах с наибольшей уязвимостью.

Недостаточно изучено влияние изменения режима осадков на качество водных ресурсов: обильные дожди вполне могут привести к повышению содержания загрязняющих веществ, что скажется на качестве необработанной воды, используемой в сельском хозяйстве, промышленности и других сферах, равно как и для питья, что усугубит имеющиеся проблемы, связанные с доступом и качеством (МГЭИК, 2014; ODI, 2011).

Наконец, при адаптации к изменению климата требуется тщательно анализировать конкурирующие виды использования водных ресурсов и их различные последствия для обеспечения ПБП. Меры по смягчению какого-либо вида негативного воздействия могут одновременно усугубить другое. К примеру, наращивание инфраструктуры накопления водных ресурсов для удовлетворения потребностей в воде со стороны орошаемого земледелия в связи с ростом спроса на поливную воду, рост суммарного испарения, а также более продолжительные либо интенсивные засушливые сезоны могут негативно сказаться на рыбном хозяйстве, расположенном ниже по течению.

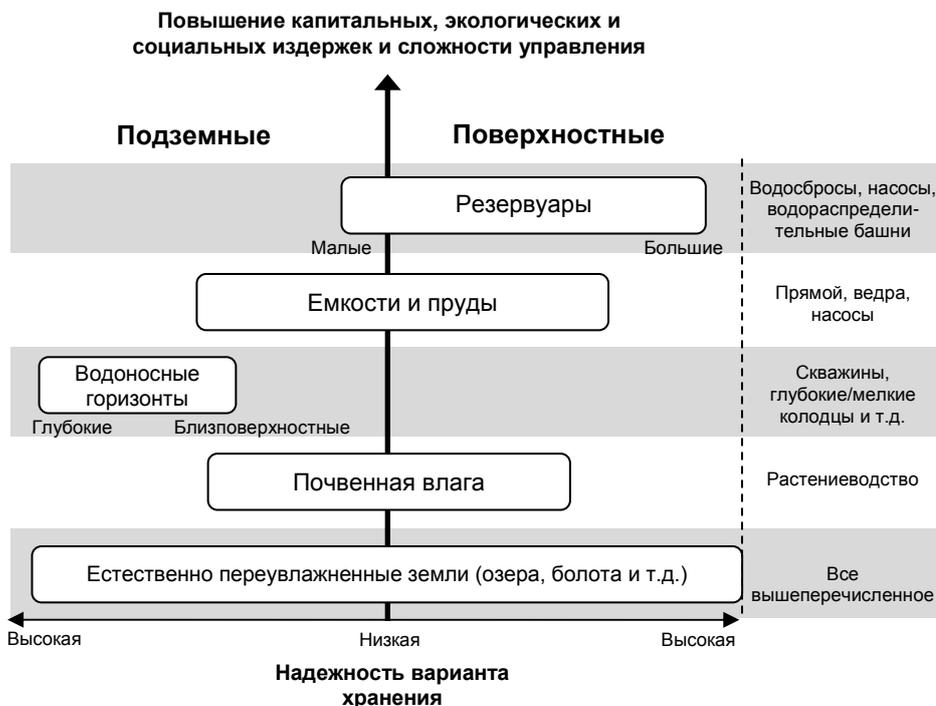
### **1.3.3 Повышение роли аккумуляции воды, а также значения подземных водных ресурсов**

Накопление водных ресурсов повышает стабильность поставок воды для ПБП и других видов использования. Диапазон вариантов накопления включает такие естественные механизмы накопления, как водоносные горизонты, озера, природные водно-болотные угодья и почвенная влага, а также рукотворные хранилища – резервуары, пруды и емкости (Рис.5). Варианты накопления отличаются в плане надежности, экологических и социальных затрат, сложности

управления и доступности (см. также Главу 2, Раздел 2.2). В течение последних 50 лет объем водохранилищ и использование подземных источников за счет откачки подземных вод росли стремительными темпами, что укрепило стабильность поставок воды для ПБП.

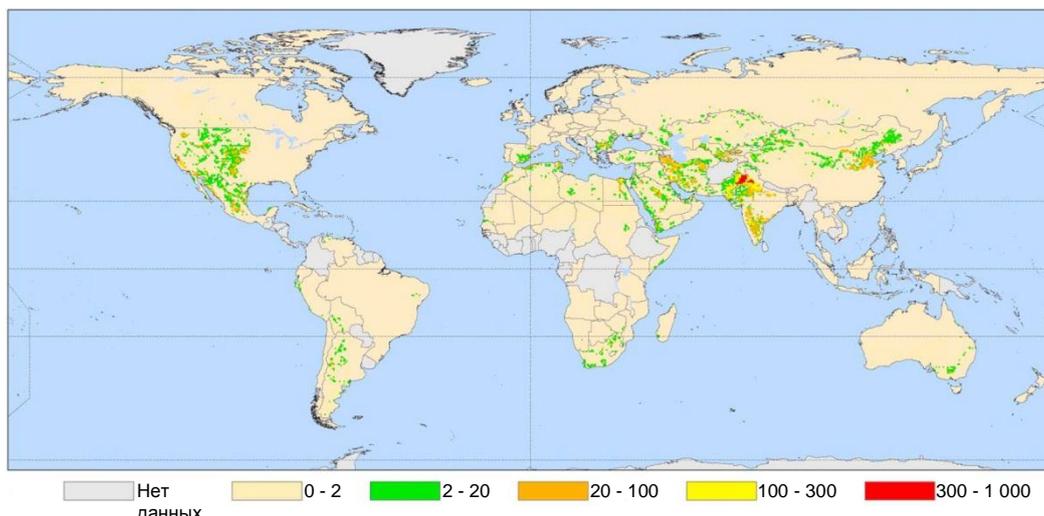
Адаптация к изменению климата потребует, в частности, дополнительных инвестиций в строительство резервуаров и орошение. С соответствием со сценарием А1В МГЭИК, до 2030 года расходы на эти цели составят 225 млрд долл. США, или 11 миллиардов в год.

**Рисунок 5**      **Варианты накопления водных ресурсов**



Источник: McCartney and Smakhtin (2010) (данные адаптированы).

**Рисунок 6**      **Истощение запасов подземных вод по состоянию на 2000 год**



Источник: Wada et al. (2010), данные приводятся в мм/год.

Многие муниципалитеты и промышленные предприятия стали полагаться на подземные воды как на более стабильный источник воды по сравнению с источниками поверхностных вод. Однако большая часть объема извлекаемых подземных вод на сегодня используется в сельскохозяйственном производстве в качестве дополнения к скудеющим либо замены отсутствующих источников поверхностных вод. Тем не менее, информации о подземных водных ресурсах, которые нельзя увидеть и еще труднее и затратнее оценить, недостаточно. Еще меньше информации имеется о доступе и использовании общих запасов подземных вод. Согласно Дёллу (Döll *et al.* (2012)), 35% всего водозабора в 1998-2002 годах пришлось на долю подземных вод, и грунтовые воды составили 42% от всей воды для орошения, 36% воды, идущей на бытовые нужды, и 27% от всей воды, используемой в промышленности.

По оценкам, объемы ежегодной откачки подземных вод с 1960 по 2000 год выросли с 312 до 734 км<sup>3</sup> (Wada *et al.*, 2010). За это же самое время темпы истощения запасов подземных вод выросли с 126 до 283 км<sup>3</sup> в год (Wada *et al.*, 2010). Это привело к избыточному отбору воды во многих районах (см. Рис.6), в частности, в Индии, Пакистане, Соединенных Штатах Америки и Китае, которые также входят в число самых крупных пользователей запасов подземных вод.

Подземные воды также подвергаются деградации и загрязнению – вторжению соленых вод в прибрежных районах, загрязнению мышьяком и другими токсичными химическими веществами.

## 1.4 Качество воды для ПБП

Различные виды потенциального водопользования, начиная от питья и санитарно-бытовых нужд и заканчивая производством продовольствия, энергетикой, горнодобывающей и обрабатывающей промышленностью, обычно требуют различных объемов и качества воды и зачастую ее специальной обработки, которая может производиться в точке водозабора либо ближе к потребителю или даже самим конечным пользователем (в домохозяйстве либо на промышленном предприятии). Таким же образом, качество поливной воды может отличаться в зависимости от возделываемых культур. Это ведет к компромиссам при предоставлении услуг водоснабжения – между обслуживанием специализированных потребителей и универсальным подходом, позволяющим удовлетворять различные потребности в водоснабжении и разные категории потребителей. Острый дефицит водных ресурсов в будущем будет отягощаться проблемами с качеством воды.

Низкое качество воды влияет на здоровье людей и функционирование экосистем. Высокие стандарты качества воды необходимы для питьевой воды и важны для санитарии и гигиены, а также для пищевой промышленности и приготовления пищи. Отсутствие доступа к безопасной и чистой воде для питья и гигиены уже давно было обозначено как главная подспудная причина неполноценного питания, особенно у детей (ЮНИСЕФ, 1990). За последние несколько десятилетий качество питьевой воды во многих развивающихся странах повысилось, и оно поддерживается нормативными требованиями и мониторингом. В большинстве стран глобального Юга качество воды и связанные с ним риски в области безопасности пищевых продуктов до сих пор оказывают негативное влияние на здоровье как людей, так и экосистем.

### 1.4.1 Безопасная питьевая вода и безопасные санитарно-гигиенические методы

Надежное обеспечение безопасной водой и санитарно-гигиенические методы являются базовыми потребностями для обеспечения человеческого развития и расцвета человеческой деятельности (Mehta, 2014). Питьевая вода также может содержать важные питательные микроэлементы, в частности, фтор, кальций и магний, хотя в некоторых регионах есть риск попадания в нее нежелательных элементов либо превышения содержания таких элементов, как фтор и мышьяк (Olivares and Uauy, 2005; Wenhold and Faber, 2009). Низкое качество воды является основной причиной диареи (Врезка 2). Ряд болезней, передаваемых через воду, являются непосредственной причиной отсутствия продовольственной безопасности и неполноценного питания: такие переносимые водой заболевания, как холера, брюшная, возбудители в результате несоблюдения санитарно-гигиенических норм (либо заболевания, передающиеся через контакт с фекалиями), например, экологическая энтеропатия; заболевания, передаваемые через водяных переносчиков – шистосомоз и другие глистные паразиты; и такие передаваемые через воду и трансмиссивные болезни, как малярия.

Свободный и удобный доступ к безопасной воде критически важен для повышения благополучия женщин и девочек.

### **Питьевая вода**

В марте 2012 года – еще задолго до установленного ЦРТ рубежа 2015 года – было объявлено о том, что уже в 2010 году планета достигла ориентира Цели в области развития, сформулированной в Декларации тысячелетия (ЦРТ), о сокращении вдвое доли людей, не имеющих доступа к безопасной питьевой воде. С 1990 по 2012 год 2,3 млрд людей получили доступ к улучшенным источникам питьевой воды (источники, которые за счет конструкции или благодаря активным мерам защищены от внешнего загрязнения, в особенности фекалиями) – трубопроводам или защищенным колодцам. В глобальном масштабе такой доступ теперь имеют 89% всех людей (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014) (см. Рис.7 и 8).

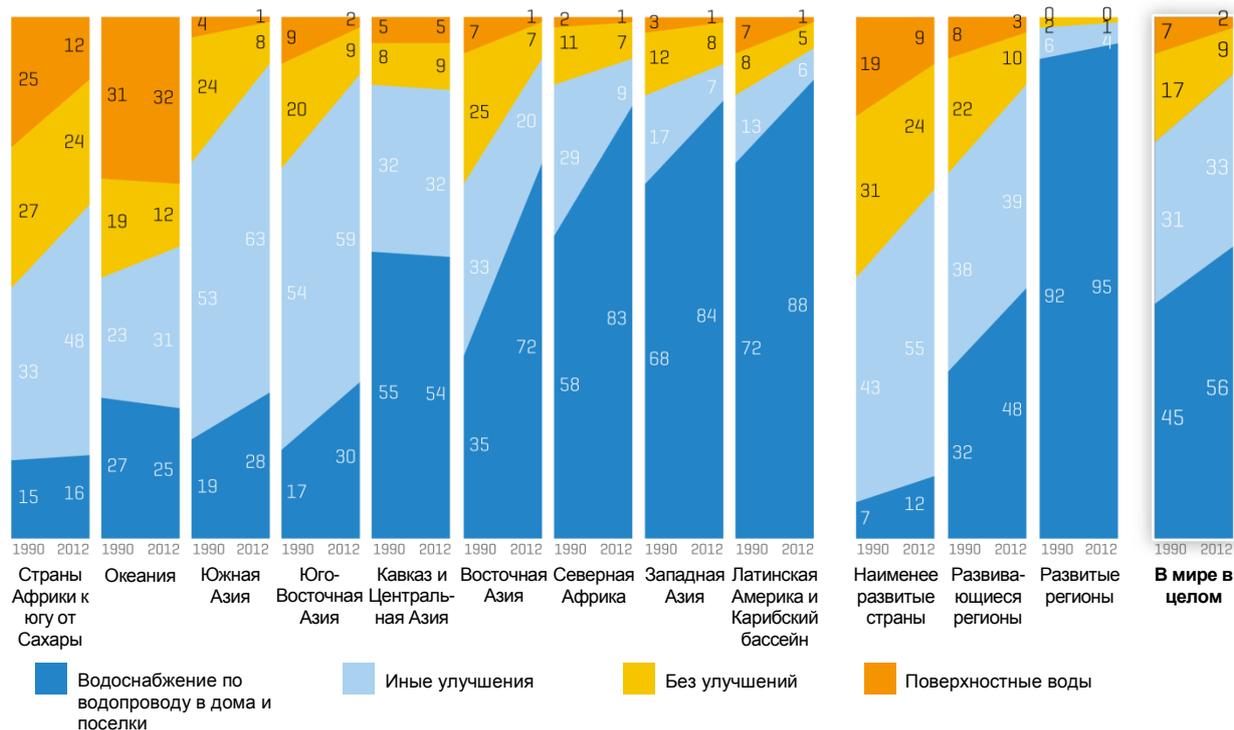
Вместе с тем, 768 млн людей до сих пор пользуются примитивными источниками питьевой воды, а обеспеченность безопасной питьевой водой составляет 56% в Океании и 63% в странах Африки к югу от Сахары. В других регионах эта обеспеченность составляет 86% или выше (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014). На Рис.7 показаны тенденции обеспеченности безопасной питьевой водой в девяти регионах мира.

Доступ к улучшенным источникам водоснабжения часто оценивается исходя из доступной инфраструктуры – без достаточной информации о том, продолжает ли работать улучшенный источник водоснабжения, соответствует ли качество поставляемой воды стандартам ВОЗ или используется ли эта инфраструктура вообще. К примеру, представленные правительством Южной Африки данные о поставках безопасной питьевой воды и предоставлении санитарно-гигиенических услуг основаны на обобщении в национальном масштабе данных, предоставленных муниципалитетами с учетом имеющей инфраструктуры, которые не всегда отражают ее функциональность либо надежность предоставляемых услуг (см. Врезку 31, Глава 3). Более того, имеющиеся данные не всегда приводятся с достаточно подробной разбивкой, позволяющей отслеживать неравенство в рамках домохозяйств в плане доступа по признаку пола, возраста, или инвалидности (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014).

Урбанизация ведет как к росту спроса на воду, так и к загрязнению, усиливая нагрузку на поставки воды (ПОВРМ, 2009). Большая плотность населения и недостаточная инфраструктура могут привести к усугублению проблем со сточными водами, а меняющиеся городские ландшафты – к увеличению сброса загрязняющих веществ в местное водное хозяйство. Согласно данным Совместной программы мониторинга, несмотря на то, что в городских районах доступ к улучшенным источникам водоснабжения шире, чем в сельских районах, число людей в городских районах, не имеющих доступа к улучшенным источникам водоснабжения, продолжает расти (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014), так как городское население растет быстрее, чем соответствующие инфраструктура и услуги водоснабжения.

Следствием этого демографического сдвига также является возникновение крупных неформальных поселений, жители которых не имеют доступа к безопасной питьевой воде или достаточным санитарным услугам. Государственные службы водоснабжения часто не обслуживают неформальные поселения, предоставляя заполнять этот пробел мелким независимым поставщикам услуг. Эти мелкие поставщики иногда поставляют воду по конкурентным ценам (Schaub-Jones, 2008). Вместе с тем, факты также свидетельствуют, что менее обеспеченные домохозяйства в неформальных поселениях платят за водоснабжение этим мелким поставщикам больше, чем более богатые домохозяйства платят в городском центре, а так как водоснабжение не контролируется, то у малоимущих домохозяйств нет особых возможностей для обеспечения качества воды и услуг водоснабжения (Kacker and Joshi, 2012).

**Рисунок 7 Тенденции обеспечения питьевой водой (в процентах) в 1990-2012 годах**



Источник: Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ (2014).

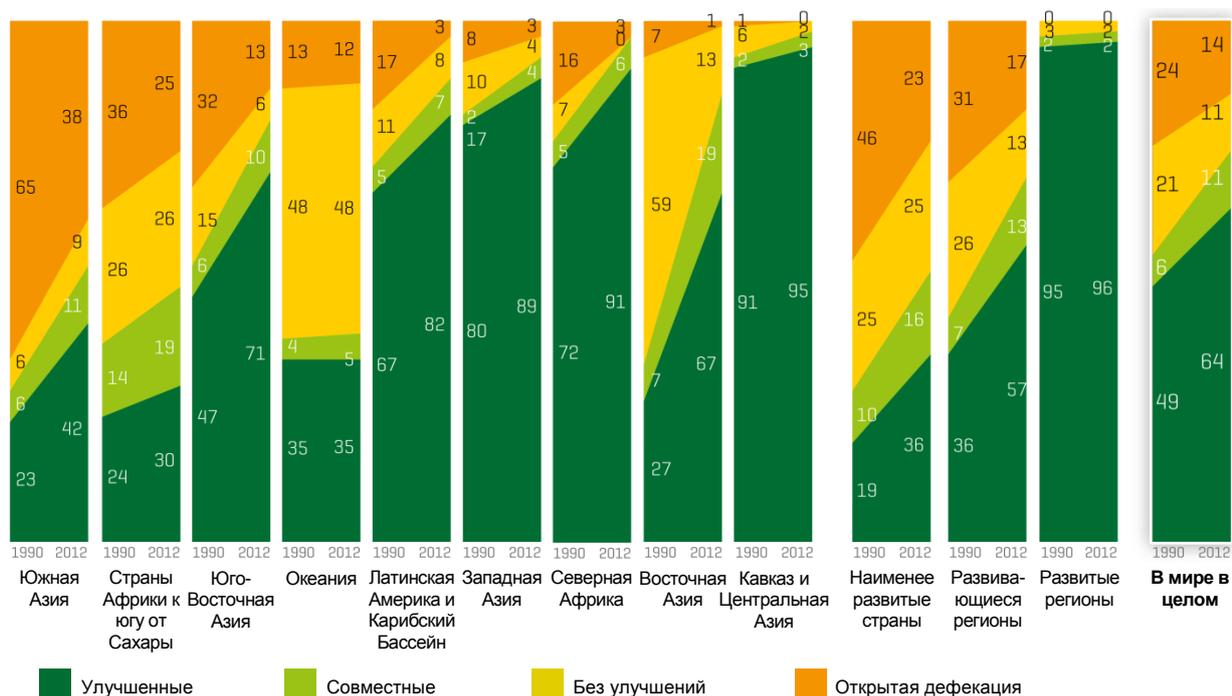
## Санитария

В 2012 году 2,5 млрд людей все еще не имели доступа к улучшенным санитарно-техническим средствам (т.е. обеспечивающим гигиеническую сепарацию человеческих экскрементов от контакта с людьми), и из этого числа 1 млрд людей, или 14% населения планеты, были вынуждены испражняться на открытом воздухе, в том числе 600 тыс. человек лишь в одной Индии (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014). Большие различия в плане санитарии существуют также между регионами, как видно из Рис.7, а также между сельскими, городскими и пригородными районами. Отсутствие доступа к санитарно-техническим средствам создает особенно много проблем для женщин, которые в целом ряде общественных укладов вынуждены испражняться по ночам. Лишь небольшое число исследований посвящено влиянию отсутствия нормальных санитарно-технических условий на женщин. Исследование, проведенное в трущобах Кампалы в Уганде, установило "четкую взаимосвязь между отсутствием доступа к надлежащим санитарно-техническим средствам и унижением и насилием, которым подвергаются женщины" (Massey, 2011: 3). Факты также говорят о том, что отсутствие безопасных индивидуальных туалетов может мешать получению образования девочками (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2014).

Подавляющее большинство людей, лишенных санитарных условий, живут в сельских районах. При этом прогресс в области санитарии в первую очередь приносит пользу более благополучным слоям населения, а прогресс в сельских районах отстает от прогресса в городских районах, хотя в целом неравенство между сельскими и городскими районами в глобальном масштабе имеет тенденцию к снижению (WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme, 2014; Mehta, 2013).

В докладе Совместной мониторинговой программы ВОЗ/ЮНИСЕФ (2014) признается, что несмотря на то, что прогресс в продвижении к ориентирам ЦРТ по воде и санитарии является большим достижением в плане обеспечения доступа к ним для миллиардов людей во всем мире, до сих пор в этой области велико неравенство – социально обособленные и уязвимые группы обеспечены этими услугами намного хуже, чем остальные группы населения.

**Рисунок 8 Тенденции обеспечения санитарно-техническими средствами (в процентах) в 1990-2012 годах**



Источник: Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ (2014).

### Врезка 2 Диарея: одна из главных причин неполноценного питания?

Диарея, вторая основная причина детской смертности в мире и ее главная причина в странах Африки к югу от Сахары, является одновременно причиной и следствием недостаточного питания. Согласно ВОЗ (2010), болезни пищевого происхождения и болезни, переносимые водой, ежегодно уносят жизни порядка 2,2 млн людей, в основном детей, в странах глобального Юга. Рецидивы диареи мешают нормальному физическому и умственному развитию детей, а неполноценное питание ослабляет иммунную систему, что ведет к учащению приступов диареи. Итогом становится замкнутый, усугубляющийся цикл. Вдобавок, инфекция ухудшает состояние питания, снижая аппетит и препятствуя усвоению питательных веществ в кишечнике. Согласно оценкам, обеспечение безопасной питьевой водой, надлежащие санитарно-технические средства и образование в области гигиены могут ежегодно предотвратить не менее 860 тыс. детских смертей (Prüss-Ustün *et al.*, 2008). Это предполагает, что меры по обеспечению водой и санитарными услугами являются важными мерами в области питания. Судя по опыту работы сети ЮНИСЕФ по питанию, сочетание ВСГ, питания и изменения поведения признано эффективным способом борьбы с неполноценным питанием у детей и было включено в ряд государственных стратегий улучшения здравоохранения (см., например, работу Oxfam Intermon: [oxfamintermon.org/es](http://oxfamintermon.org/es)).

## 1.4.2 Качество воды для производства продовольствия и пищевой промышленности

Качество воды чрезвычайно важно для производства продовольствия и пищевой промышленности. Многие, если не все, болезни пищевого происхождения можно связать с низким качеством воды, использованной при производстве продовольствия и послеурожайной обработке либо при приготовлении пищи. По сути, вода может служить каналом переноса патогенных микроорганизмов и химических загрязняющих веществ из окружающей среды в продовольственную цепочку, влияя таким образом на безопасность пищевых продуктов и систему здравоохранения. Это представляет весьма сложную проблему, особенно в неофициальном секторе производства продовольствия и для уличных продавцов. Согласно оценке 2007 года, 2,5 млрд людей по крайней мере один раз в день покупали пищу у уличных

продавцов (ФАО, 2007), и для них чистая окружающая среда и чистая вода необходимы с точки зрения продовольственной безопасности.

Орошение также чувствительно к качеству воды. Некоторые виды сельскохозяйственных культур, например, ячмень и сахарная свекла, сравнительно устойчивы к высокому содержанию соли, тогда как большинство фруктов, ореховых деревьев и некоторых видов овощей, например, бобовые и морковь, весьма чувствительны к уровню солености (ФАО, 1985).

Использование очищенной сточной воды для орошения весьма распространено в странах как Севера, так и Юга, однако в первых оно обычно регулируется как в плане качества сточных вод, так сортов орошаемых сельскохозяйственных культур во избежание воздействия на здоровье (ФАО, 1985). Регулирование орошения сточной водой в большинстве стран глобального Юга налажено слабо, что потенциально может иметь негативные последствия для здоровья людей.

Растущий спрос на воду высокого качества, сопровождающийся увеличивающейся нехваткой водных ресурсов и их загрязнением, требует более системного и в то же время более осторожного подхода к повторному использованию воды. Джавахар и Ринглер (Jawahar and Ringler (2009)) предупреждают, что хотя диверсификация пищевых рационов и улучшила состояние питания и здоровья жителей глобального Юга, она также принесла новый набор рисков в области безопасности пищевых продуктов по всей цепи приращения стоимости, в основном вызванных недостаточным регулированием водопользования и низким качеством воды, что особо сказывается при потреблении свежих фруктов, овощей, молочных и других продуктов животного происхождения.

### 1.4.3 Загрязнение водных ресурсов

Качество водных ресурсов в поверхностных и подземных источниках в глобальном масштабе снижается в результате сброса в водоемы (в том числе за счет просачивания через почву в грунтовые воды) плохо очищенных или неочищенных сточных вод, промышленных стоков горнодобывающей и других отраслей, сельского хозяйства и растущего испарения воды, что уменьшает ее разбавляющие свойства.

Последствиями этого являются растущее загрязнение воды патогенными организмами, недопустимо высокое содержание металлических микроэлементов и токсичных химических веществ, эвтрофикация в связи с высоким содержанием питательных веществ в воде, а также изменения кислотности, температуры и солености воды. Помимо этого, многие водоемы в мире поражены чужеродными инвазивными видами как животных, так и растений (Palaniappan *et al.*, 2010).

В большинстве промышленно развитых стран борьба с загрязнением водных ресурсов традиционно строилась вокруг регулирования точечных источников, однако признается, что на основании контроля точечных источников нельзя добиться дополнительного повышения качества воды без установления тщательного контроля за неточечными источниками (US-EPA, n.d). Связь между загрязнением неточечных источников и долговременным загрязнением поверхностных и подземных водных ресурсов была доподлинно установлена (см., например, Dubrovsky *et al.* 2010; Preston *et al.*, 2011; Pucket, Tesoriero and Dubrovsky, 2011).

Очень часто сельское хозяйство рассматривается в качестве главной причины диффузного загрязнения. Основными загрязнителями воды в результате сельскохозяйственного производства являются азот и фосфор, а также пестициды, которыми обрабатываются сельскохозяйственные культуры. Как животноводство, так и аквакультура в промышленном масштабе связаны с большими объемами стоков на протяжении своих цепочек приращения стоимости, которые могут быть потенциально опасны для здоровья людей и животных, а также для окружающей среды (Delgado *et al.*, 1999; Naylor *et al.*, 2000). Имеется несколько способов уменьшения этого негативного воздействия вводимых сельскохозяйственных ресурсов. К ним относятся: повышение эффективности использования питательных веществ, либо через свойства растений, либо за счет улучшения регулирования использования удобрений; постепенный отказ от субсидий на удобрения; почвозащитные методы ведения сельского хозяйства, уменьшающие эрозию и предполагающие севооборот с использованием задерживающих азот покровных культур; а также замыкание цикла оборота питательных веществ за счет их извлечения из промышленных стоков и сточных вод и повторного использования в сельском хозяйстве. Надлежащее использование сточных вод может также

привести к сокращению затрат при применении удобрений, в особенности фосфора и азота (Drechsel *et al.*, 2010).

## 1.5 Доступ к воде: растущая и меняющаяся конкуренция за этот ресурс и ее последствия для ПБП

Доступ к водным ресурсам для ПБП как в районах, испытывающих острый дефицит, так и избыток воды, может быть ограничен, причем ограничен непропорционально. Он зависит от трех факторов: i) наличие/дефицит (каковы в среднем запасы воды); ii) острота конкуренции между одновременно претендующими субъектами и видами использования; iii) способ организации конкуренции, влияние на доступ населения к воде.

Многие секторы соперничают из-за водных ресурсов: сельское хозяйство, энергетика, промышленность, жилищное хозяйство и пр. Это влияет на обеспечение продовольственной безопасности и питания тремя основными способами:

- сколько воды и какого качества выделяется для питья и санитарных услуг;
- сколько воды (и какого качества) выделяется на сельское хозяйство и производство продовольствия, включая рыбное хозяйство во внутренних водоемах;
- насколько справедливо эти объемы распределяются между людьми, и особенно как при этом учитываются потребности социально обособленных и уязвимых групп населения, а также женщин.

Доступность или нехватка водных ресурсов обычно измеряется в среднем потреблении воды на душу населения. Такой подход, однако, может маскировать истинное неравенство в доступе к водным ресурсам, который в конечном итоге сводится к тому, как осуществляются распределение водных ресурсов и контроль над ними.

Распределение водных ресурсов и контроль над ними определяются способами управления водными ресурсами, установления цены на воду и регулирования водопользования (Mehta, 2014; ПРООН, 2006) – с помощью прав собственности, социальных и политических институтов, культурных и гендерных норм. Таким образом, доступ к воде зачастую бывает дифференцирован по признакам пола, касты, расы, профессии и другим критериям.

Половая и прочая принадлежность продолжает влиять на распределение водных ресурсов и доступа к ним среди пользователей. К примеру, глубоко укоренившиеся традиции или исторически сложившееся неравенство могут ограничивать доступ женщин и других уязвимых групп населения к земельным и, таким образом, к водным ресурсам для использования в сельском хозяйстве, что препятствует реализации стратегий использования источников средств к существованию и оказывает негативное влияние на продовольственную безопасность (ФАО, 2012b; ФАО, 2001; см. также пример реального положения с доступом во Врезке 3).

Культурные нормы в большей части глобального Юга диктуют, что женщины и девочки отвечают за сбор воды, и они могут тратить на сбор воды по несколько часов в день. Неравное распределение власти в рамках домохозяйства и то, что женщины практически не распоряжаются деньгами и расходами, ведет к тому, что они могут ежедневно пускаться в долгий путь (расходуя драгоценное время) за дешевой или бесплатной необработанной водой, что может вызвать проблемы со здоровьем и усугубить нищету и лишения. Это время можно было бы использовать на производство и сельское хозяйство, на обучение в школе и укрепление материнского и младенческого здоровья (Mehta, 2014; Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2012). Такая ситуация усугубляется тем, что женщины часто отстранены от процессов принятия решений, касающихся регулирования водопользования или распределения природных ресурсов (ФАО, 2012a).

### **Врезка 3    Конкуренция за ресурсы подземных вод в хорошо обеспеченной водой Бангладеш**

"Джобеда Хатун, вдова примерно 40 лет, живет со своими тремя детьми - сыном 20 лет и двумя дочерьми 17 и 13 лет. Десять лет назад, когда еще был жив её муж, [...] они пробурили на своем участке скважину с ручным насосом. Эта частная скважина обслуживала порядка шести соседних домохозяйств. Как и многие другие скважины в деревне, в засушливые месяцы с февраля по апрель их скважина не давала воду. Джобеда и её дочери [...] должны были ходить за водой 500 метров до ближайшей колонки. Местные обычаи не позволяли ни ей, ни ее дочерям как уже взрослым женщинам ходить за водой к глубокой скважине, расположенной далеко от деревни. [...] и как безземельная, не связанная с сельским хозяйством семья, они имели меньше по сравнению с другими семьями прав на воду из глубокой скважины. [...] Их скважина с ручным насосом не давала воды в течение сухого сезона из-за того, что вода откачивалась механизированным способом из глубоких скважин [для орошения]. Несмотря на то что воды, казалось, было достаточно, расширение применения технологий механизированной подачи воды из глубинных горизонтов для орошения не оставляло воды в неглубоких скважинах с ручным подъемом, устроенных для удовлетворения потребностей в воде для бытовых нужд [...] А так как права на воду из подземных источников не были четко прописаны, никто не знал, как разрешить эту обостряющуюся проблему".

*Источник: Sadeque (2000: 269-270).*

## **1.5.1 Водные ресурсы для производства продовольствия**

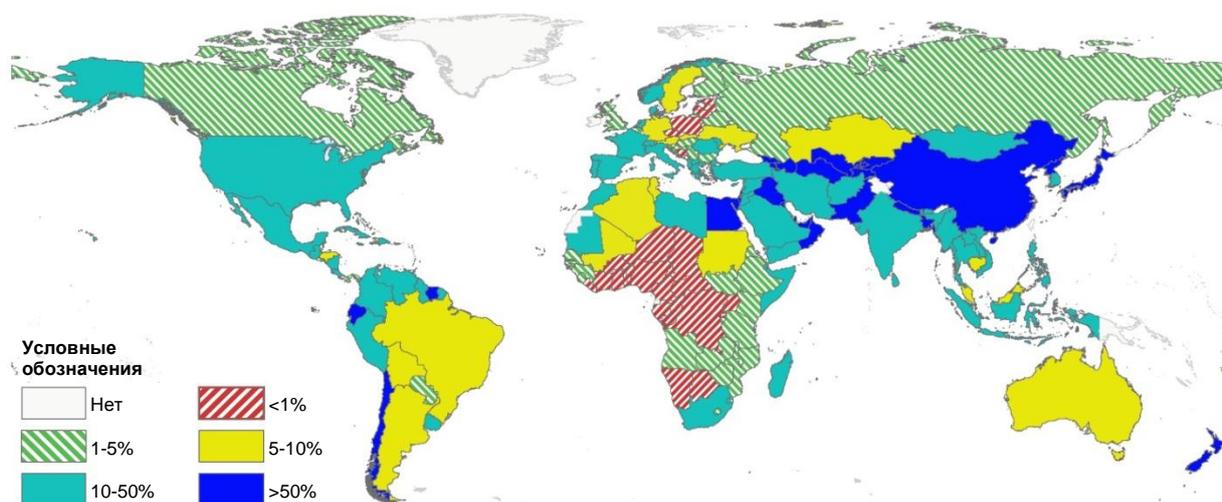
Орошаемое земледелие (включая продовольственные и технические сельскохозяйственные культуры) является крупнейшим пользователем водных ресурсов в глобальном масштабе и, согласно приблизительным подсчетам, в 2013 году израсходовало 252 млрд кубометров, или 6,5% всех возобновляемых глобальных запасов пресной воды, или 70% всего мирового водоотбора поверхностных и подземных вод при существенных отличиях между странами: 90% в странах с низким уровнем доходов, 43% в странах с высоким уровнем доходов. 90% в странах с низким уровнем доходов, 43% в странах с высоким уровнем доходов. Согласно данным ФАО, в 2009 году насчитывалось 311 млн га орошаемых земель (Рис.9), причем 84% из них действительно орошалось, что составило 16% всех возделываемых земель и дало 44% всей продукции растениеводства. Надежная ирригация также важна для роста и стабилизации доходов. Она обеспечивает устойчивость источников средств к существованию для огромного числа мелких фермеров. Самые крупные орошаемые площади находятся в Индии, Китае и в Соединенных Штатах Америки, которые также являются крупнейшими мировыми поставщиками продовольствия.

Рост доходов и урбанизация связаны с меняющимися моделями потребления – в сторону увеличения употребления продукции животноводства, сахара, фруктов и овощей, производство которых более водоемко (Ringler and Zhu, 2015). Производство птицы, свинины и говядины по сравнению с пищевыми продуктами растительного происхождения требует намного больше воды на единицу питательной энергии (Gerbens-Leenes *et al.*, 2013). В итоге на пищевые продукты животного происхождения в настоящее время приходится одна треть забора пресной воды (Mekonnen and Hoekstra, 2012), однако эти цифры существенно отличаются в зависимости от вида животных и производственных систем.

Налицо также недостаточное понимание будущего спроса на воду для пищевого производства. Согласно МГЭИК, климатические изменения (включая изменения осадков, температуры и солнечной радиации) скорее всего, приведут к повышению спроса на воду для сельскохозяйственных нужд для использования в системах орошаемого и богарного земледелия (Jiménez Cisneros *et al.*, 2014, см. также Главу 2). Все это сверх и помимо увеличивающегося спроса на воду, вызванного необходимостью удовлетворить потребности растущего населения в ПБП. Согласно прогнозам, спрос на орошение вырастет во многих регионах, например, в Европе, Соединенных Штатах Америки и частях Азии более чем на 40% (Jiménez Cisneros *et al.*, 2014). Вместе с тем, некоторые эксперты считают, что спрос на воду для сельскохозяйственных нужд существенно сократится в течение нескольких следующих десятилетий (ОЭСР, 2012; Konzmann, *et al.*, 2013) в связи с благотворным воздействием парникового эффекта на растения, сокращением вегетационного периода, увеличением объема осадков в регионах в связи с изменением климата, а также наличием районов со стабильным орошением. В итоге, оценки текущих и будущих потребностей в водных ресурсах варьируются в широких пределах.

В целом, для регулирования спроса на воду в целях производства продовольствия используется достаточно узкий экономический инструментарий, при том, что ценовая политика в отношении вводимых сельскохозяйственных ресурсов и продукции ведет к непродуманному или расточительному использованию воды для производства продовольствия. К примеру, субсидии на электроэнергию привели к росту откачки воды для орошения и чрезмерной эксплуатации водных ресурсов (Narula and Lall, 2009); они также привели к перерасходу подземных вод в Мексике (Scott, 2011). На западе Индии, на фоне чрезмерной эксплуатации подземных водных ресурсов владельцы крупных хозяйств с ирригацией выращивают такие требующие интенсивного полива сельскохозяйственные культуры, как сахарный тростник, в то время как фермеры на засушливых землях борются с засухами для обеспечения своих базовых потребностей в продовольствии (Mehta, 2005). Наконец, решения, принимаемые вне водной сферы и касающиеся энергии, торговли, отраслей добывающей промышленности и субсидий на вводимые сельскохозяйственные ресурсы, часто влияют на предложение воды и спрос на нее, а также, соответственно, на относительный дефицит воды для других экономических и социальных секторов (см. также ФАО, 2012a; Ringler *et al.*, 2010).

**Рисунок 9** Отношение площадей, оборудованных для ирригации, к общей площади обрабатываемых земель, в процентах (2012 год)



Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций какого-либо мнения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района или их властей или относительно делимитации их границ.

Источник: базы данных AQUASTAT и FAOSTAT.

### 1.5.2 Водные ресурсы ради энергии и энергия ради воды: влияние на ПБП

Согласно оценкам, на долю энергетики приходится 15% всего мирового потребления воды (МЭА). Многие системы генерации электроэнергии требуют использования воды в рамках производственного процесса, включая генерацию термальной энергии (в т.ч. солнечные электрогенераторы), гидро- и атомные электростанции (см. Врезку 4). Одна из главных задач водоснабжения энергетики – обеспечение высокой стабильности поставок. В результате в периоды нехватки воды ради обеспечения производства электроэнергии предпочтение может отдаваться энергетике перед ирригацией.

Во всем мире с целью сокращения выбросов парниковых газов усиливается давление в пользу более активного использования возобновляемых источников в процессе генерации электроэнергии. Несмотря на то, что производство некоторых видов возобновляемой энергии, например, ветровой и солнечной, не требует потребления значительного количества воды, в процессе производства некоторых других видов возобновляемой энергии расходуются большие объемы воды (ГЭВУ, 2013а).

#### **Врезка 4 Рост глобального спроса на энергию и влияние на водные ресурсы водоотбора для теплоэлектростанций**

Ожидается, что на глобальном уровне спрос на энергию к 2035 году вырастет на одну треть, а на электроэнергию за этот же период – на 70% (МЭА, 2013). В глобальном производстве энергии будут продолжать доминировать теплоэлектростанции на угле и природном газе и атомные электростанции, при этом основным энергоносителем останется уголь. Доля возобновляемых источников, включая гидроэлектроэнергию (самый крупный источник), по расчетам должна удвоиться и к 2035 году достигнуть 30% всего производства электроэнергии (МЭА, 2013). В связи с тем, что 90% производства термальной энергии требует больших затрат воды, рост производства электроэнергии к 2035 году на 70% повлечет увеличение потребления пресной воды на 20%. Потребление воды вырастет на 85% в связи с переходом на более эффективные электростанции с улучшенными системами охлаждения (сокращающими потребность в водоотборе, но увеличивающими потребление), а также из-за роста производства биотоплива (МЭА, 2012).

*Источник:* ПОВРМ ООН (2014).

Гидроэлектроэнергия позиционируется как вариант, безвредный для климата (Allouche *et al.*, 2014), и как способ наращивания инфраструктуры накопления водных запасов (см. Главу 2). Вместе с тем, гидроэлектроэнергия может стать причиной конфликтов из-за использования водных ресурсов как для энергетики, так и в сельском хозяйстве (пример с водохранилищами в Центральной Азии см. в публикации ПОВРМ ООН, 2014). Сброс воды из водохранилищ гидроэлектростанций производится скорее в интересах энергетиков, чем фермеров или экосистем, расположенных ниже по течению. Это может иметь негативные последствия для орошения и рыболовства во внутренних водоемах и их вклада в обеспечение ПБП (ГЭВУ, 2014b).

Биотопливо может также способствовать росту нагрузки на "водоснабжение и качество воды" (HLPE, 2013a), особенно если оно производится из культур, требующих орошения (Lundqvist *et al.*, 2008). Несмотря на то что ситуация может различаться по регионам, по оценкам де Фретюр, Джордано и Ляо (de Fraiture *et al.* (2008) для производства одного литра биотоплива в среднем требуется 2500 литров суммарного испарения влаги ("зеленая вода") и 820 литров водоотбора ("голубая вода"). Компромиссы между использованием воды для производства продовольствия и для производства биотоплива ощущаются прежде всего на страновом или на местном уровне. Например, в Индии биотопливо напрямую конкурирует за водные ресурсы с такими продовольственными культурами, как зерновые и овощи (Lundqvist *et al.*, 2008).

Рост применения практики гидравлического разрыва пластов, или гидроразрыва<sup>15</sup>, как его чаще называют, вызывает опасения в отношении риска загрязнения водных ресурсов, в особенности подземных вод, смесью химических реагентов, применяемых в этой технологии (Myers 2012; Ridlington and Rumpfer, 2013). Достоверных данных об объемах использования воды при гидроразрыве немного, так как потребности зависят от природы пласта, глубины скважины, числа этапов гидроразрыва и длины подземных боковых труб (Nicot and Scanlon, 2012). С этим сектором связана добыча песка с помощью гидроразрыва, отпочковавшаяся от индустрии гидравлического разрыва пластов, влияние которой на водные ресурсы также лишь предстоит оценить.

Энергия требуется в антропогенной части водного цикла для добычи, распределения и обработки воды и стоков, а также для нагрева воды, для производства продовольствия, санитарно-бытового использования и для приготовления пищи.

Энергетические потребности сектора водораспределения возрастают. Более высокий уровень загрязнения требует больше энергии для обработки воды, а растущая необходимость подачи воды на большие расстояния также требует больших энергозатрат. Роль подземных вод как источника воды для орошения стремительно растет с теми последствиями, что энергозатраты на подачу воды насосами часто являются сферой наибольшего прямого расхода электроэнергии в странах с полузасушливым и засушливым климатом глобального Юга,

<sup>15</sup> "Гидроразрыв – это процесс закачки смеси воды, песка и химических реагентов в скважины под высоким давлением для разлома плотных каменных пород и высвобождения нефти или газа" (Food and Water Watch, 2012).

например, в Пакистане (см. примеры в работе Siddiqui and Westcoat, 2013). Таким образом, практика использования водных ресурсов способствует росту спроса на энергию.

Для пищевой промышленности необходимы стабильные поставки воды и энергии. В ряде отраслей пищевой промышленности можно использовать системы замкнутого цикла как для воды, так и энергии, однако они требуют более высоких первоначальных капиталовложений. Некоторые компании приступили к разработке планов по достижению нейтральности в использовании углерода и воды.

Несмотря на то, что между водными, энергетическими и продовольственными ресурсами и их использованием немало серьезных компромиссов, имеются также значительные возможности для развития синергетических связей. К примеру, на крупных ирригационных каналах на юге Вьетнама были построены малые прибрежные гидроэлектростанции, использующие энергию течений в канале<sup>16</sup>, а муниципалитет Этеквини в Южной Африке рассматривает вопрос о генерации гидроэлектроэнергии в распределительных трубопроводах на крутых склонах холмов на подвластной ему территории. Питательные вещества, содержащиеся в стоках точечных источников, например, фосфор, могут быть использованы повторно в качестве удобрения на сельских полях.

### **1.5.3 Корпоративные субъекты более активно конкурируют за водные ресурсы**

Корпоративные субъекты оказывают все большее влияние на управление водопользованием и его регулирование. Во-первых, в качестве субъектов регулирования водопользования, в качестве поставщиков услуг для систем снабжения питьевой водой. Во-вторых, как крупные пользователи водных ресурсов, вступающие в конкурентную борьбу с сельским хозяйством и мелкими пользователями за выделение ресурсов. В-третьих, в ряде случаев масштабы вмешательства корпоративных субъектов таковы, что они сами стремятся получить контроль над ресурсами, опираясь на размеры своих инвестиций и свое экономическое могущество, зачастую дающие им весомое политическое влияние. Такими крупными пользователями являются энергетический и промышленный секторы, города, а также пищевая промышленность, промышленность безалкогольных напитков и крупномасштабное сельское и плантаторское хозяйство.

Инвестиции в различные виды экономической деятельности, в частности, в энергетику, промышленность и крупные плантации со стороны компаний часто имеют серьезные последствия для водных ресурсов. Мобилизация инвестиционного потенциала частных предприятий может способствовать ПБП за счет создания рабочих мест. Будучи направленными непосредственно в сферу водопользования и услуг водоснабжения, они могут способствовать увеличению поставок воды. Вместе с тем, в обоих этих случаях они часто могут иметь весьма негативные последствия для местного населения, особенно его наиболее уязвимых, социально обособленных групп, представителей коренных народов и женщин.

В течение последнего десятилетия наблюдался рост интереса со стороны компаний к водным ресурсам, вызванный прежде всего предполагавшимися деловыми рисками в связи с усилением конкуренции за водные ресурсы и ухудшением качества воды. После 2011 года глобальные корпорации истратили более 84 млрд долл. США на управление водной сферой, сохранение или получение водных ресурсов (Clark, 2014). Причинами этому стали физическая нехватка воды, необходимость в стабильных поставках воды для промышленных и производственных процессов и беспокойство по поводу качества воды. Некоторые исследователи утверждают, что растущую вовлеченность компаний в управление водопользованием следует приветствовать, так как она ведет к технологическим инновациям (Clark, 2014) и улучшению управления водными ресурсами в районах со слабым уровнем управления. Другие полагают, что она несет риски для сегодняшней и будущей водной и продовольственной безопасности (Sojamo and Larson, 2012) в случае, если решения относительно наделения правами водопользования и их перераспределения будут приниматься лишь исходя из "высшей экономической ценности" с разрушительными последствиями для местных источников средств к существованию, водных ресурсов и ПБП (Franco *et al.*, 2013). В последние годы внимание сконцентрировалось на стремительном росте

<sup>16</sup> Nguyen Vu Huy, личная переписка, 2014.

числа крупномасштабных сделок с землей во всем мире (von Braun and Meinzen-Dick, 2009; Borras and Franco, 2010; Всемирный банк, 2010а; Deininger, 2011; De Schutter, 2011; ГЭВУ, 2011). Вдобавок, в некоторых исследованиях подчеркивается, что водные ресурсы зачастую бывают подспудным мотивом многих международных сделок с землей (HLPE, 2013а; Mehta *et al.*, 2012), и такие сделки часто имеют серьезные последствия для водопользования и традиционных прав на воду (HLPE, 2011, 2013а). Специальный выпуск журнала *Water Alternatives* был посвящен обсуждению "водных последствий" сделок с землей для местного производства продовольствия и сельского хозяйства (Mehta *et al.*, 2012)<sup>17</sup>. В опубликованных в нем работах показано, как сделки с землей привели к существенному перераспределению водных ресурсов и прав пользования водными объектами с негативными последствиями для основных прав человека, водной и продовольственной безопасности на местах. В Гане Уильямс (Williams *et al.* (2012)) наблюдал за тем, как "компании сначала брали в аренду крупные участки земли под выращивание сельскохозяйственной культуры ятрофа, которая не столь требовательна к воде, однако все завершалось тем, что они переходили на другие культуры, требовавшие полномасштабного или дополнительного орошения для получения хорошего урожая" (Williams *et al.*, 2012: 256).

Удрэ (Houdret (2012)) описывает, как в Марокко бурение инвесторами глубоких скважин может обострить конфликты за водные ресурсы и усилить социальную обособленность фермеров по мере высыхания мелких скважин, используемых местными общинами. Буэ и Тесфельд (Bues and Theesfeld (2012)) описывают, как вследствие появления иностранных овощеводческих хозяйств в Эфиопии прямо и косвенно трансформировались права водопользования. Если прямые изменения были связаны с приемом новых ассоциаций с пересмотром официальных соглашений, косвенные последствия касались доступа к воде и прав водоотбора, напрямую связанных с правами на земельные ресурсы. Описанное перераспределение ресурсов возможно лишь вследствие резкого неравенства в распределении власти между мелкими собственниками, не обладающими ресурсами (зачастую имеющими традиционные или коллективные права пользования водой), и крупными инвесторами и компаниями (см. Главу 3). К примеру, в индийском штате Махараштра отказались от строительства запланированных каналов, а потенциал ирригации резко упал из-за отвода воды для нужд нефтехимической промышленности и теплоэлектростанций, принадлежащих крупным компаниям (Wagle *et al.*, 2012). Особой проблемой является дисбаланс власти между крупными транснациональными корпорациями и недофинансируемыми правительственными государственными органами на глобальном Юге с тем возможным результатом, что регулированием и управлением водными ресурсами де-факто занимаются частный сектор, а не государство. Конкуренция за водные ресурсы между крупным могущественным частным сектором и мелкими частными и бытовыми водопользователями была задокументирована в ряде вышеперечисленных работ.

В то же самое время в условиях жесткой нормативной среды претензии частного сектора на водные ресурсы можно обуздать в интересах улучшенного управления водопользованием на основе равной и устойчивой парадигмы. Помимо этого, в рамках соответствующей нормативной среды имеется существенный потенциал привлечения капитала и потенциала частного сектора для создания инфраструктуры и управления ею, а также повышения производительности водопользования (дальнейшее обсуждение роли частного сектора и корпораций см. в Главе 3). Требуется дальнейшее изучение вопроса о том, при каких условиях правительства стран глобального Юга могут эффективно воспользоваться этими возможностями.

Необходимо также проводить предварительную оценку влияния инвестиций на ПБП всех людей, включая уязвимые группы населения, и создавать механизмы посредничества и урегулирования споров при негативных последствиях. Такие недавно разработанные под эгидой КВПБ инструменты, как Принципы ответственного инвестирования в сельское хозяйство и агропродовольственные системы, можно использовать как руководство для обеспечения максимальной отдачи для ПБП от инвестиций в водное хозяйство и инвестиций, влияющих на водные ресурсы.

---

<sup>17</sup> См: [www.water-alternatives.org/index.php/tp1-2/1881-vol5/213-issue5-2](http://www.water-alternatives.org/index.php/tp1-2/1881-vol5/213-issue5-2)

### 1.5.4 Влияние роста конкуренции на ПБП

Согласно ОЭСР, при сохранении обычного сценария к 2050 году на 2,3 млрд больше людей, чем сегодня (всего свыше 40% мирового населения) будут жить в бассейнах рек, испытывающих чрезмерную нагрузку на водные ресурсы (где водоотбор превышает 40% пополнения запасов), особенно в Северной и Южной Африке, а также в Южной и Центральной Азии. Несмотря на наличие различных сценариев и прогнозов относительно потребности в водоснабжении со стороны различных секторов в разные периоды времени, существует неопределенность в отношении динамики реального спроса, объясняемая малой достоверностью базовых данных по многим странам, касающихся текущего состояния секторального водоотбора в национальном и субнациональном масштабе, стремительными изменениями моделей потребления под влиянием различных факторов, а также неясностями в связи с технологическими изменениями (ГОВРМ ООН, 2012).

Использование воды для производства продовольствия стабильно росло на протяжении последних 100 лет, однако в последние несколько десятилетий спрос на водные ресурсы для использования в быту и промышленности рос опережающими темпами (Rosegrant *et al.*, 2002). С ростом конкуренции за водные ресурсы прогнозируется сокращение доли сельского хозяйства в их потреблении (СА, 2007).

Ожидается, что будет расти потребление воды в сельском хозяйстве, энергетике, промышленности, а также в быту, однако с различиями между этими секторами. ФАО прогнозирует 6% рост объемов для нужд сельского хозяйства с 2005-2007 годов по 2050 год вместе с 12% расширением площади обрабатываемых орошаемых земель (40 млн га) (ФАО, 2012с), в основном в регионах с большим дефицитом земельных ресурсов, вынужденных увеличивать производство сельскохозяйственных культур за счет более интенсивных методов возделывания – в Восточной Азии, Южной Азии, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, хотя в последнем из этих регионов дальнейшая экспансия будет проходить все труднее по мере того, как из-за роста дефицита воды и конкуренции за воду со стороны домохозяйств и промышленности площадь земель, доступных для сельского хозяйства, продолжит сокращаться. В соответствии со сценарием комплексной оценки (СА, 2007) и при оптимистическом расчете удельного расхода поливной воды предполагается, что отбор для нужд сельского хозяйства вырастет на 13%. В свою очередь, подготовленный ОЭСР сценарий обычного развития с учетом всех видов использования предполагает с 2000 по 2050 год сокращение на 14% объема воды, используемой для орошения, при общем росте спроса на воду в +55% вследствие увеличившегося спроса со стороны промышленности (+400%), выработки термоэлектричества (+140%) и санитарно-бытовых целей (+130%).

### 1.5.5 Вопрос накопления воды и гидроэлектроэнергия

Противоречие здесь связано с крупными плотинами и той ролью, которую они играют в укреплении водных ресурсов и продовольственной безопасности. Еще несколько десятилетий назад крупная плотина<sup>18</sup> однозначно считалась ключевым элементом водной и продовольственной безопасности. Исторически многие защитники крупных плотин подчеркивали блага гидроэлектроэнергии и ирригации и преуменьшали социальные и экологические последствия<sup>19</sup>. Это мнение оспаривалось непосредственно затронутыми общинами людей, живущих рядом с плотинами, представителями академических кругов, учеными и НПО, которые единодушно подчеркивали проблемы недобровольного переселения и экологического ущерба из-за крупных плотин, а также подвергали сомнению блага, полученные в результате ирригации и укрепления продовольственной безопасности (см. McCully, 1996). В порядке ответа на эти споры и призывы социальных движений, защищавших права перемещенных групп, Всемирный банк, социальные движения, представлявшие перемещенных людей, и ряд международных НПО учредили в 1997 году механизм с участием широкого круга заинтересованных сторон, названный Всемирной комиссией по плотинам (WCD). В мандат WCD входило изучение проблем, связанных с плотинами, включая экономический рост, равенство, продовольственную безопасность, сохранение окружающей среды и широкое участие. В докладе Комиссии отмечалось, что, несмотря на значительный

<sup>18</sup> По данным Всемирной комиссии по плотинам, в настоящее время в мире насчитывается свыше 800 тыс. плотин, 45 тыс. из них считаются крупными – высота крупной плотины превышает 15 метров (WCD, 2000).

<sup>19</sup> См. сайт Международной комиссии по крупным плотинам <http://www.icold-cigb.org/>, ссылка от 26/2/2015.

вклад плотин в человеческое развитие, в слишком большом числе случаев социальные и экологические последствия оказались неприемлемыми. Комиссия также сочла, что зачастую потребности в воде и электроэнергии можно удовлетворить за счет альтернативных решений, которые нанесут куда меньше ущерба по сравнению с плотинами в плане обеспечения равенства и охраны окружающей среды (WCD, 2000).

В последние годы плотины опять становятся популярными (Molle *et al.*, 2009). Всемирный банк вновь утверждает, что инвестиции в плотины необходимы для экономического роста (Calderon and Servén, 2004). Помимо этого, в контексте изменения климата гидроэлектроэнергия рассматривается как чистый и возобновляемый источник энергии, так как ее производство не ведет к существенным выбросам парниковых газов (Всемирный банк, 2009). В странах Африки к югу от Сахары твердо убеждены, что там имеется огромный нереализованный гидроэнергетический потенциал, а также потенциал аккумуляции воды для использования в производственных целях – нужный не в последнюю очередь вследствие значительных сезонных и межгодовых колебаний осадков, климатических потрясений и повторяющихся засух.

Тем не менее, споры по поводу крупных плотин продолжаются. В недавней работе Ансар (Ansar *et al.* (2014)) приводит статистику по затратам на строительство 245 крупных плотин ГЭС, возведенных с 1934 по 2007 год. Ученый утверждает, что даже без учета социальных и экологических последствий "реальные затраты на строительство крупных плотин слишком велики для того, чтобы говорить об их окупаемости" (Ansar *et al.*, 2014: 44). В работе также установлено, что в среднем затраты на строительство плотин ГЭС были на 90% выше, чем предусмотренные первоначальной сметой, и что сооружение 8 из 10 плотин было завершено с отставанием от графика, что дает основания всерьез подвергнуть сомнению их экономическую и финансовую целесообразность (там же). Это можно отнести ко всем инфраструктурным проектам, однако перерасход средств и опоздание с завершением строительства для крупных плотин значительно выше (WCD, 2000).

Затраты и выгоды, связанные с крупными плотинами, неоднозначны, в особенности по отношению к рыбному хозяйству – этот ракурс часто не принимается в расчет в спорах по поводу крупных плотин. Сейчас появилось много работ, посвященных расширению строительства плотин на реке Меконг. В них подчеркивается, что ущерб, наносимый общинам кустарных рыбаков, представляет серьезную угрозу продовольственной безопасности в регионе. Если будут построены все 88 плотин, сооружение которых предусмотрено в бассейне реки Меконг, то согласно прогнозам, к 2030 году рыбные запасы сократятся на 40% (China Dialogue, 2012). Такая потеря рыбных запасов потребует переключения на промышленное разведение домашнего скота, что будет противоречить заявлениям о том, что эти гидроэнергетические проекты способствуют сокращению выбросов парниковых газов.

В более широком плане, помимо негативного воздействия на рыбные запасы, плотины также влияют на жизнь людей, источники средств к существованию которых зависят от рыбного хозяйства. Опрос, проведенный среди рыбаков и их организаций в бассейне реки Ганг, выявил глубоко укоренившееся мнение о том, что плотины и их влияние на течение рек стали основной причиной упадка рыбного хозяйства и сокращения рыбных запасов, что негативно сказалось на источниках средств к существованию этих общин (Kelkar, 2014). Несмотря на то, что наиболее осязаемое влияние оказывают крупные плотины – например, в том, что касается удельного расхода наносов (Gupta *et al.*, 2012), малые плотины также могут негативно влиять на жизнь общин, особенно если речь идет о единственном источнике водоснабжения этих общин (Eglewein, 2013). Обычно обособленный социальный статус традиционных рыбацких общин и отсутствие какой-либо компенсации им после строительства плотин говорят о том, что проблемы этих общин вряд ли будут в достаточной мере учитываться при рассмотрении компромиссов, связанных с плотинами (Kelkar, 2014).

Крупные плотины были причиной перемещения порядка 40-80 млн человек в глобальном масштабе (WCD, 2000). В Индии значительная часть этих людей принадлежала к племенным общинам. Перемещенные люди не только теряли свои земли, но и утрачивали доступ к таким общим ресурсам, как реки, леса и луга, являвшиеся важными источниками питания. Исследования показали, что люди, перемещенные из-за строительства плотины Техри в северной Индии, были вынуждены отойти от модели, опиравшейся на натуральное фермерское хозяйство, включавшее охоту и рыболовство, и переключиться на выращивание товарных культур и покупку продовольствия на рынке. Это привело к переходу от богатого белками разнообразного пищевого рациона к более бедному питательными веществами, но насыщенному углеводами рациону, что ухудшило результаты в области питания (Bisht, 2009).

Далее, земли, на которые они переселялись, не всегда были хорошего качества, урожайность могла быть низкой, а качество воды оставляло желать лучшего. В литературе, посвященной проблемам переселенцев, признавалось, что после переселения проблемы со здоровьем и отсутствие продовольственной безопасности могли обостряться. В Гуджарате крестьяне-переселенцы считают, что низкое качество почвы и поверхностных вод приводит к хронической диарее, дизентерии, простудным заболеваниям, тошноте и даже к росту смертности (Mehta, 2009). На другой же чаше весов значительное число людей, чаще в городских районах, пользовались благами, связанными с продовольствием, произведенным с помощью воды, накопленной плотинами, и электроэнергией, выработанной ГЭС.

Проблема, как подчеркивается в докладе WCD, заключается в том, чтобы свести к минимуму экологические и социальные последствия строительства плотин, избежать непропорционально тяжелых последствий для местных общин, которые после сооружения плотин как минимум не должны жить хуже, чем жили до этого (WCD, 2000). Ныне растет понимание непрерывной общности различных опций накопления воды, которая включает естественные водно-болотные угодья, почвы, более интенсивно накапливающие влагу, подземные водоносные горизонты и искусственные водоемы, пруды<sup>20</sup> и резервуары, а также большие и малые плотины и водохранилища (McCartney and Smakhtin, 2010). Каждая эта категория вносит свой вклад в обеспечение продовольственной и водной безопасности. Особо важно при решении проблем водных ресурсов в ракурсе продовольственной безопасности обеспечить, чтобы в консультациях с женщинами и мужчинами, проживающими в затронутых общинах, рассматривался весь диапазон решений с учетом социальных и экологических затрат и выгод, разрабатывались подходящие модели накопления воды для обеспечения производства продовольствия и водоснабжения.

## **1.6 Водные ресурсы для ПБП: от четырех измерений водных ресурсов к четырем измерениям продовольственной безопасности**

В настоящей главе были подробно рассмотрены взаимосвязи между водными ресурсами (наличие, доступ, стабильность и качество) и продовольственной и пищевой безопасностью (наличие, доступ, использование и стабильность).

Вклад водных ресурсов в обеспечение продовольственной безопасности во всех ее измерениях реализуется на нескольких направлениях, которые, в свою очередь, зависят от вышеуказанных измерений водных ресурсов. Предлагаем определить четыре основных направления:

1. водные ресурсы для использования питательных веществ и пищевых продуктов: безопасная питьевая вода и приготовление пищи (в том числе в городах, вопросы качества и пр.), важная роль в усвоении пищи и пр.;
2. водные ресурсы, определяющие наличие продовольствия: водные ресурсы для производства продовольствия и пищевой промышленности (с учетом последствий изменения климата, от глобального до местного уровня, роль рынков и пр.);
3. водные ресурсы для доступа к продовольствию: как ключевой фактор в источниках средств к существованию, особенно мелких фермеров, для самых бедных, уязвимых, голодающих;
4. стабильность водных ресурсов, способствующая стабильности продовольственной безопасности, включая вопросы стабильности водоснабжения, доступа, прав и пр., влияющая на осуществление трех вышеуказанных функций.

Мы предлагаем использовать концепцию "Водные ресурсы для ПБП" для определения прямого и косвенного вклада водных ресурсов во все четыре измерения продовольственной безопасности и питания. Она включает вопросы безопасной питьевой воды и санитарии, воды, используемой для производства и обработки продовольствия и приготовления пищи, а также роль различных видов водопользования во всех экономических секторах в повышении уровня

<sup>20</sup> См., например, рекомендации Камбоджийской ассоциации фермеров - федерации сельскохозяйственных производителей (CFAP Cambodia, n.d.) по мелиорации многоцелевых прудов с целью улучшения производства (доступны на сайте [www.fao.org/fsnforum/cfs-hlpe/sites/cfs-hlpe/files/resources/Folder%20CFAP%20\(1\).pdf](http://www.fao.org/fsnforum/cfs-hlpe/sites/cfs-hlpe/files/resources/Folder%20CFAP%20(1).pdf)).

благополучия и доходов, а соответственно, и в обеспечении доступности продовольствия. Она также включает цель устойчивого управления водными ресурсами, их сохранения вместе с поддерживающими экосистемами, необходимыми для ПБП для нынешнего и будущих поколений.

Поддается ли измерению вклад водных ресурсов в обеспечение ПБП? Вклад водных ресурсов в ПБП непременно будет многовекторным. Разнообразие способов оценки роли водных ресурсов в обеспечении продовольственной безопасности и питания предполагает возможность применения множества контрольных показателей для измерения результатов на разных направлениях, а также для попыток увязать их с различными причинами. Оно также предполагает смещение акцента с биофизических данных по воде и продовольствию на подходы, ставящие во главу угла человека и гендерные факторы. Недостаточно располагать данными лишь о наличии водных ресурсов в среднем: требуются также данные о водоснабжении и о действительном положении дел с обеспечением водой людей (Mehta and Movik, 2014).

Для отражения комплексного характера концепции водных ресурсов для ПБП недостаточно единственного показателя. Во-первых, сами показатели не связаны между собой (так, доступ к безопасной питьевой воде не обязательно зависит от объема водных запасов). Таким образом, необходимо иметь как можно более полные данные с разбивкой по всем этим направлениям с нужной степенью детализации. Дискуссии по вопросам политики могут идти по ложному пути и заикливаться на имеющихся показателях (часто это лишь показатели, свидетельствующие о наличии). Доступ к воде сложнее измерить как в плане методики, так и с точки зрения политики (в особенности в системах неформального регулирования).

К примеру, доступ к питьевой воде значительно труднее измерить в пригородных зонах и в зонах трущоб (Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2012). Имеется немного сопоставимых в международном масштабе данных по гендерным показателям, и большинство учреждений не располагает данными с разбивкой по гендерному признаку, что делает невозможными оценку достижений на этом направлении или разработку политики с учетом гендерного фактора<sup>21</sup>. К примеру, большинство официальных показателей не учитывают время, которое женщины и девушки затрачивают на сбор воды. Недостаточно также данных и понимания, касающихся объема продовольствия, производимого женщинами или пользователями, не имеющими официально закрепленных прав на земельные и водные ресурсы.

Наконец, при создании глобальной, региональной или национальной картины не всегда удастся отразить конкретный контекст. Так, данные о доступности водных ресурсов на национальном уровне маскируют различия внутри стран, дискриминацию социальных групп, а также гендерные различия. Точно так же межгодовые средние данные могут сглаживать экстремальные колебания климатических условий. В районах с большой переменчивостью климата в течение нескольких лет подряд объем осадков может быть ниже среднего с серьезными последствиями для производства продовольствия, в особенности в зонах богарного земледелия, но и не только в них.

Эти проблемы следует иметь в виду при рассмотрении весьма различных контекстов водных ресурсов в мире, равно как и их последствий для ПБП. Оценка водных ресурсов в ракурсе ПБП предполагает учет в полной мере местных условий и перспектив, равно как и различных способов создания женщинами и мужчинами на местах устойчивых систем реагирования на растущую неопределенность. В следующих главах будут рассматриваться вопросы регулирования водных ресурсов для ПБП в условиях растущей неопределенности и проблемы такого регулирования. При рассмотрении вопросов наличия водных ресурсов на региональном и местном уровнях, растущего спроса на воду и императива обеспечения безопасной питьевой водой и санитарными услугами, а также других видов использования водных ресурсов для обеспечения продовольственной безопасности и питания необходимо укреплять управление

<sup>21</sup> Вместе с тем, в последнее время здесь наметились улучшения. В ходе проведенных в рамках Совместной мониторинговой программы ВОЗ/ЮНИСЕФ консультаций по повестке дня развития на период после 2015 года подчеркивались проблемы справедливости, равенства и недискриминации, решение которых может способствовать ликвидации некоторых проблем, рассмотренных выше. К примеру, для решения проблемы неравенства в домохозяйствах предлагалось собирать данные с разбивкой по возрасту, полу, состоянию здоровья, инвалидности и так далее. Еще неясно, какое отражение найдут эти проблемы в повестке дня развития на период после 2015 года, однако их обсуждение свидетельствует о прогрессе на этом направлении. См. Совместная программа мониторинга ВОЗ/ЮНИСЕФ, 2012 и Mehta, 2013.

водопользованием в агропродовольственных системах на всех уровнях. Доступ к водным ресурсам для ПБП и их использование на эти нужды определяются социальными, политическими и экономическими отношениями внутри самих стран, в границах водных бассейнов, а также на местном уровне, и не в последнюю очередь зависят от состояния инфраструктуры и уровня осадков. Именно в этой связи необходимо совершенствовать регулирование использования водных ресурсов для ПБП.

## **2 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕХВАТКИ ВОДЫ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ**

Как говорилось в Главе 1, доступность или нехватка воды на местном уровне, что определяется ее физической и экономической доступностью и конкурирующими видами использования, побуждают использовать имеющиеся водные ресурсы более эффективно и повышать их продуктивность. Она отражает задачи производства большего количества продовольствия, увеличения доходов, улучшения источников средств к существованию и увеличения экологических выгод при меньших социальных и экологических затратах на единицу использованной воды – доставленной или израсходованной. Повышение продуктивности – важнейший элемент управления водопользованием в сельском хозяйстве с целью удовлетворения потребностей растущего населения в ПБП (Molden *et al.*, 2007).

Задачи повышения продуктивности водных ресурсов относятся к числу приоритетных в районах, где высокий уровень бедности сочетается с низкой продуктивностью водных ресурсов, – страны Африки к югу от Сахары и части Южной Азии и Латинской Америки – зоны, где высока конкуренция за воду, как в бассейнах рек Инд и Янцзы, а также в районах, где на функциях экосистем отрицательно сказался отбор воды для сельскохозяйственных нужд (Molden *et al.*, 2007).

В настоящей главе рассматриваются потенциальные способы улучшения управления водопользованием в сельском хозяйстве и во всей продовольственной цепи с целью укрепления продовольственной безопасности и улучшения питания.

Повышение продуктивности водных ресурсов в сфере продовольствия и сельского хозяйства происходит двумя способами: во-первых, за счет улучшения управления водопользованием, во-вторых, повышения продуктивности всех прочих вводимых ресурсов и показателей в сельскохозяйственных и продовольственных системах за счет улучшения управления. Эти процессы могут привести к системным изменениям различной степени. Как управление водопользованием, так и управление продовольственными и сельскохозяйственными системами необходимо оценивать по целому ряду параметров.

В этой главе анализируются эти проблемы управления, связанные с ПБП, в широком ракурсе – от сельского хозяйства (богарные и орошаемые системы) до использования воды в пищевой промышленности и при приготовлении пищи, а также роли торговли. Наконец, в ней рассматриваются инструментальные средства и методики, используемые для измерения продуктивности и эффективности водных ресурсов, информирования о достижениях и подпитки управленческих решений, в том числе выбора модели потребления.

### **2.1 Регулирование водных ресурсов и системы управления водными ресурсами – от экосистем до сельскохозяйственных продовольственных систем**

#### **2.1.1 Роль экосистем и ландшафтов в поддержании устойчивости водных ресурсов**

Доступность воды на местном уровне определяется доступностью водных ресурсов на более широких уровнях экосистем.

Водные бассейны могут достигать огромных размеров, некоторые из них простираются на целые континенты. Более того, взаимодействие между экосистемами и водооборотом может работать в континентальном масштабе. Это означает, что управление экосистемами порой может сказаться на наличии воды в весьма удаленных местах, как это было в случае изменения в землепользовании в Амазонии (см. Врезку 5).

## Врезка 5 Небесные реки Амазонии

В недавно опубликованном подробном обзоре научных материалов об Амазонии и ее влиянии на климат и осадки в Бразилии Нобре (Nobre (2014)) сделал вывод, что обезлесение в этом регионе сказывается на дефиците воды, испытываемом в наиболее густонаселенных районах страны. Сведение растительного покрова прерывает поток влаги, испаряемой почвой в атмосферу. Сокращение числа деревьев в биоме прерывает обмен влагой между севером и югом. Отсутствие осадков, ощущаемое в основном на юго-западе, является косвенным последствием обезлесения Амазонии. С начала 1970-х по 2013 год из-за лесозаготовок и обезлесения биом потерял 762 979 км<sup>2</sup> леса, или площадь, равную двум Германиям. "Летучая река", большая, чем Амазонка, поставляющая пресную воду на весь юго-восток Латинской Америки, оказалась под серьезной угрозой. Термин "летучие реки", введенный Маренго (Marengo *et al.*, 2004), относится к потокам водяного пара на низкой высоте, переносимым ветрами, дующими из Амазонии к востоку Анд. Там им путь преграждают горы, и они спускаются в южные и юго-восточные регионы Бразилии и на север Аргентины. Эта река пролетает через страну ежедневно, принося 20 млрд тонн пресной воды в регион, в котором производится 70% валового внутреннего продукта (ВВП) Южной Америки. Река Амазонка, самый крупный источник воды в мире, ежедневно вливает в Атлантический океан 17 млрд тонн пресной воды. В числе уроков, полученных при изучении этих работ, авторы отмечают, что если нынешняя модель "развития" в регионе Амазонии сохранится, то дефицит водных ресурсов приобретет постоянный характер, а не будет временным явлением в виде межгодовой вариации. Второй урок заключается в том, что "естественная" изменчивость климата усиливается в связи с глобальным потеплением. Оно ведет к увеличению числа экстремальных погодных явлений, более частым засухам и наводнениям по сравнению с историей наблюдений. Увеличение числа экстремальных засух и наводнений в Амазонии уже произошло.

*Источники:* Nobre (2014) и Marengo *et al.* (2004).

## 2.1.2 Применение экосистемного подхода в управлении водопользованием

Подход к управлению водопользованием и принимаемые технологические и организационные решения, будут зависеть, по крайней мере частично, от размеров площади, находящейся под управлением. Как более подробно рассматривается в Главе 3, сегодняшняя мировая тенденция заключается в предпочтении децентрализованного подхода, основанного на принципе субсидиарности, которому следует Повестка дня на XXI век, принятая Конференцией Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию 1992 года. Одним из таких подходов к управлению водопользованием является экосистемный подход (ЭП), направленный на комплексное управление земельными, водными и живыми ресурсами. Важно, что в рамках экосистемного подхода признается, что люди являются неотъемлемой частью экосистем (КБР, 1992), и он поощряет широкое участие заинтересованных сторон – тех, кто заинтересован, или тех, кого могут коснуться принимаемые решения. Он также предполагает, что управление природными ресурсами следует децентрализовать до возможно более низкого уровня. Будь то в рамках более традиционных подходов к управлению водопользованием, либо таких новых подходов, как экосистемный подход, самый большой потенциал для коллективных действий в области управления водопользованием имеется на местном уровне. Несмотря на принятие ЭП Конференцией Сторон Конвенции о биоразнообразии (КБР), его применение в большинстве бассейнов, как показало проведенное в 2011 году исследование (Roy *et al.*, 2011), до сих пор находится на начальных стадиях. В указанном исследовании заключается, что "повышение внимания к ЭП откроет новые благоприятные возможности, например, сохранение биоразнообразия и повышение устойчивости к таким экстремальным погодным явлениям, как наводнения и засухи, которые дополняют такие традиционные блага, как гидроэлектроэнергия и судоходство".

Многошкальный и экосистемный подход позволяет охватить как гидрологические так и социальные аспекты, учитывая при этом потребности и перспективы местных пользователей. В конечном итоге именно это со временем придаст устойчивый характер методам управления водопользованием. Здесь чрезвычайно важно наряду с развитием чувства сопричастности у местных сторон практиковать совместное управление с ними. Как демонстрируют примеры из Марокко и Эфиопии (см. Врезку 30 в Главе 3), одних лишь технологических инноваций для укрепления водной и продовольственной безопасности недостаточно. Вместо этого необходимо сочетать работу по повышению продуктивности водных и земельных ресурсов с организационными переменами, повышением причастности местного населения и улучшением

нормативной и политической среды. Методы управления водопользованием неизбежно вступают во взаимодействие с социальными, властными и гендерными взаимоотношениями и более широкими проблемами, касающимися политики и принятия решений на разных уровнях, которые определяют осязаемые результаты, о чем подробно идет речь в Главе 3.

## 2.2 Совершенствование богарных агроэкологических систем

Агроэкологические системы варьируются в диапазоне от полностью богарных до полностью орошаемых с несколькими промежуточными комбинациями, такими как использование дополнительного орошения для улучшения богарных производственных систем. В богарных агроэкологических системах дождевые осадки, задержанные почвой (или "зеленая вода"), напрямую идут на растениеводство, тогда как ирригационные системы используют источники поверхностных либо подземных вод (или "голубую воду") для орошения помимо дождевых осадков. Главной проблемой богарного земледелия, особенно в засушливых районах (и еще больше в связи с изменением климата), является управление с учетом риска переменчивости осадков.

В глобальном масштабе более 70% мировых потребностей в продовольствии удовлетворяют мелкие фермеры (Wolfenson, 2013). В мелких фермерских хозяйствах производится порядка 80% продовольствия, потребляемого в Азии и странах Африки к югу от Сахары (HLPE 2013b), и они играют важную роль в обеспечении занятости во многих странах. С учетом роста ограничений, связанных с природными ресурсами, проблема сегодня заключается не только в повышении продуктивности как земельных, так и водных ресурсов за счет программ, одновременно генерирующих занятость для увеличения доходов и сохраняющих и восстанавливающих биоразнообразие и природные ресурсы и помогающие преодолевать проблемы, связанные с изменением климата (Parmentier, 2014). В Индии принятый Махатмой Ганди Закон о гарантиях занятости в сельских районах способствовал, хотя бы и частично, решению проблем обеспечения водных ресурсов для ПБП. Он гарантирует застрахованный доход (по 100 дней на домохозяйство в год) от работы на проектах по сохранению земельных и водных ресурсов. Недавно принятый Закон о продовольственной безопасности также предлагает возможности совместных действий с указанной программой для ПБП (см. Swaminathan, 2009).

Как описывалось в Главе 1, изменение климата ведет к изменению температурного режима и режима осадков, что потенциально грозит потерями для сельского хозяйства, оцениваемыми в 10–20% производственных площадей (Fischer *et al.*, 2002). Хилхорст и Мукена (Hilhost and Muchena (2000)) подсчитали, что потенциал земледелия в странах Африки к югу от Сахары может сократиться на 12%, особенно в Судано-Сахельской зоне. Более того, увеличивая волатильность урожаев, климатический риск порождает отрицательные стимулы для инвестиций в урожайность почв и сельскохозяйственные технологии, включая улучшенные сорта сельскохозяйственных культур и прочие вводимые ресурсы, повышающие урожайность (Boucher *et al.*, 2009; Barrett *et al.*, 2007; Vargas, Hill and Viceisza, 2011; Binswanger-Mkhize, 2010; Barnett, *et al.*, 2008). Потенциальное воздействие изменения климата следует понимать как взаимодействие внутри системы, и эти последствия будут носить не столько суммарный (добавляя еще одну проблему к списку), а скорее кумулятивный характер, когда перемены в одной области скорее всего притупят либо обострят изменения в другой.

На богарных агроэкологических системах изменение климата скажется непосредственно и трояко (Wreford *et al.*, 2010):

1. повышение температуры и содержания CO<sub>2</sub> приведет к увеличению суммарного испарения и уменьшению содержания влаги в почве, из-за чего будут страдать растения в засушливых экосистемах, сократится вегетационный период и уменьшится урожайность. Во влажных и холодных экосистемах вследствие этих же перемен вегетационный период может удлиниться, и в краткосрочной перспективе может повыситься урожайность;

2. скорее всего, во многих засушливых и дождливых регионах изменится режим осадков, хотя такого рода предсказаниям не хватает точности. Из-за ожидаемого повышения интенсивности дождевых осадков усилится поверхностный смыв, углубится эрозия почв и уменьшится поглощение влаги почвой, особенно на подверженных эрозии склонах, что вызовет острый дефицит влаги для растений и замедлит возобновление запасов грунтовых вод. Из-за увеличения дождевых осадков станут доступнее поверхностные воды и улучшатся перспективы сбора дождевой воды, однако также может возрасти риск наводнений. Вследствие более интенсивных и/или продолжительных засух сельскохозяйственные культуры будут страдать от нехватки влаги, снизится урожайность и качество культур, выращиваемых на богарных землях;
3. изменение климата также будет влиять на сельское хозяйство за счет воздействия на такие биотические факторы, как болезни и вредители. Хотя, по всей вероятности, это влияние будет существенным, для того чтобы предсказать, что точно произойдет в той или иной среде, требуются дополнительная информация и новые исследования.

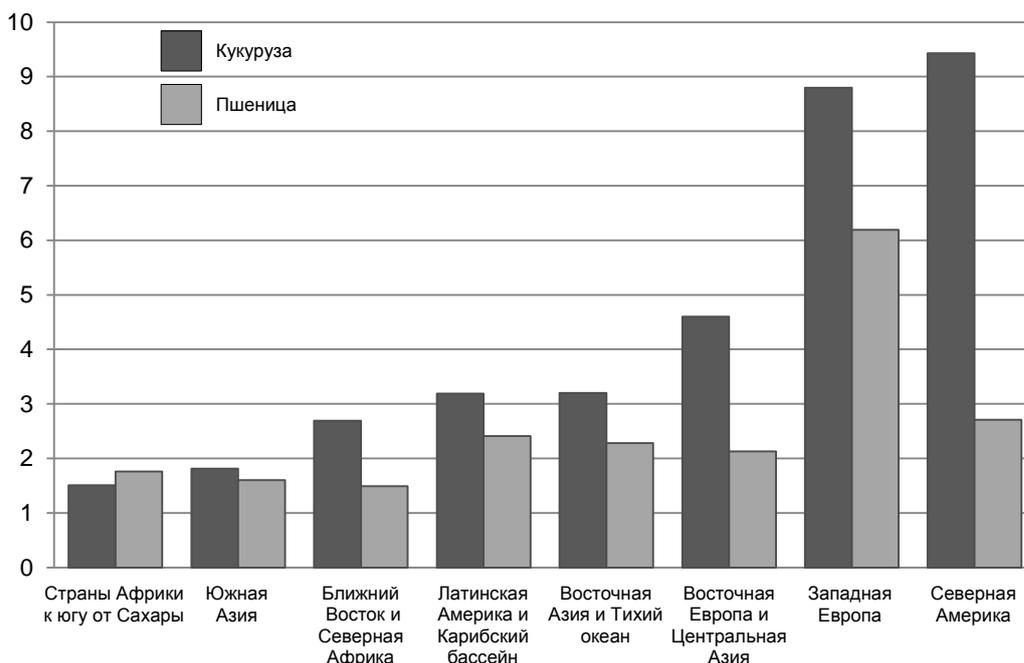
На богарных агроэкологических системах изменение климата также скажется тройко (Wreford *et al.*, 2010, IPCC, 2014):

1. повышение температуры приведет к увеличению суммарного испарения, поэтому для орошения потребуется больше воды. Вместе с тем, повышение содержания CO<sub>2</sub> будет действовать на растения как удобрение и повысит коэффициент транспирации, вследствие чего продуктивность водных ресурсов вырастет. Опять же, для понимания последствий изменения климата в целом на расход воды для орошения требуются дополнительные исследования;
2. в ряде регионов предложение "голубой воды" может повыситься, так как из-за возросшей интенсивности дождей увеличатся стоки, однако вследствие уменьшения фильтрации воды сократятся запасы грунтовых вод. В целом влияние на ресурсы "голубой воды" предсказать трудно, в особенности если учитывать различия между регионами и последствия для верхней и нижней части потока изменений сельскохозяйственного спроса и инвестиций, направленных на более эффективное использование "зеленой воды". В этой области необходима дополнительная работа по моделированию в более мелком масштабе;
3. более быстрое таяние ледяных массивов может потребовать создания новых водоемов для накопления возросших объемов поверхностных вод. Тем не менее, в долгосрочном плане таяние ледяных массивов приведет к уменьшению притока воды в ряд основных рек.

### 2.2.1 Богарные агроэкологические системы

Основным источником производства продовольствия в глобальном масштабе является богарное земледелие. Практически все почвы в странах Африки к югу от Сахары (93%), три четверти пахотных земель в Латинской Америке, две трети земель в регионе Ближнего Востока и Северной Африки и более половины возделываемых земель являются богарными (ФАО, 2002а). Хотя урожайность в богарном земледелии в различных регионах (см. Рис.10) существенно отличается, среднемировая продуктивность в богарном земледелии (тонн/га) в мировом масштабе составляет менее половины аналогичных показателей в орошаемом земледелии (Rockström *et al.*, 2010). Самые высокие урожаи в богарном земледелии получают в основном в умеренном климате со сравнительно стабильными осадками и изначально плодородными почвами, особенно в Европе и Северной Америке. Вместе с тем, даже в тропических регионах в коммерческих хозяйствах, ведущих богарное земледелие, урожаи могут превышать 5-6 тонн с гектара (СА, 2007). Самые низкие урожаи и рост урожайности на единицу площадей наблюдаются в засушливых и в полузасушливых регионах.

**Рисунок 10 Урожайность богарной кукурузы и пшеницы по регионам (в среднем в 2004-2006 годах) (тонн/га)**



Источник: модель воздействия IFPRI, приведенная в Sadoff et al. (2015)<sup>22</sup>

Трудности на пути повышения производительности богарного земледелия свои для каждого региона. В засушливых регионах главным ограничителем является абсолютный объем доступных водных ресурсов. В полузасушливых и засушливых тропических регионах сезонных осадков обычно достаточно, а основная проблема кроется в том, как справиться с крайней переменной дождевых осадков во времени и пространстве. В более влажной части полузасушливой зоны и сухой части умеренно-влажной зоны уровень дождевых осадков обычно превышает потребности сельскохозяйственных культур в воде, и основная проблема там заключается в крайней переменной уровня осадков, для которой типичны редкие ливни, сильные бури и весьма частые засушливые сезоны и засухи. Вместе с тем, существенные различия между урожайностью, получаемой в фермерских хозяйствах, и возможной урожайностью, нельзя объяснить разницей в дождевых осадках. Скорее всего, они являются результатом отличий в качестве воды, почв и севооборота (Wani et al., 2007). Во многих зонах лимитирующим фактором, особенно на засушливых землях и в странах Африки к югу от Сахары, является плодородие почв. Непогодородные почвы также часто имеют малый потенциал удержания влаги. Важнейшими стратегиями, способными помочь фермерам в преодолении этих переменчивых условий, являются удержание влаги в почве и использование микроклимата. В богарных системах земледелия для создания здоровых почв с высоким потенциалом удержания влаги, что повышает урожайность сельскохозяйственных культур при всех системах земледелия, наиболее подходят агроэкологические подходы (Kremen and Miles, 2012; Hepperly et al., 2007; Pimentel et al., 2005).

Высокая степень риска потери урожайности из-за проблем, связанных с водой, может оказать негативное влияние на инвестиционные решения, принимаемые фермерами, в том числе в отношении инвестиций в рабочую силу, улучшенные семена и удобрения. В сочетании с колебаниями урожайности это весьма затрудняет малообеспеченным мужчинам и женщинам в полузасушливых зонах эффективно использовать возможности, возникающие с ростом новых рынков, торговли и глобализации. Следует рассматривать прежде всего варианты действий, направленные на помощь фермерам в освоении методов уменьшения факторов риска, связанного с осадками. Здесь могут быть очень уместны агроэкологические методы, способствующие созданию устойчивых к изменению климата фермерских хозяйств и

<sup>22</sup> Урожайность пшеницы в Восточной Европе выше в связи с более продолжительным вегетационным периодом и высокоинтенсивными технологиями использования вводимых ресурсов.

помогающие фермерам принимать менее рискованные инвестиционные решения с учетом того, что они контролируют большее число факторов производства (Holt-Giménez, 2002; Fraser *et al.*, 2011).

Сельские женщины являются "важными производителями" (ФАО, 2011) основных видов продовольствия, однако во многих регионах они работают в условиях значительной дискриминации. К примеру, менее 10% женщин-фермеров в Индии, Непале и Таиланде владеют землей, а в пяти странах Африки на долю женщин приходилось менее 10% от сумм кредитов, выданных мелким землевладельцам-мужчинам<sup>23</sup>. С этими данными согласны не все, а Досс (Doss (2011)) утверждает, что невозможно точно оценить вклад женщин в производство продовольствия, ибо данные по трудовым ресурсам не всегда поддаются разбивке по признаку пола. Нехватка данных с учетом гендерных факторов, а также эффективных методов концептуализации статистики не позволяют обеспечить должный учет гендерных аспектов, при этом количественная фиксация случаев гендерного неравенства зачастую оставляет желать лучшего (Doss *et al.*, 2013). Несмотря на проблемы с данными, учитывающими гендерную проблематику, и их влияние на выработку политики на основе фактических данных, важно признавать ключевой вклад женщин в сельское хозяйство, а также то, насколько серьезно неравенство в доступе к технологиям, кредиту и прочим ресурсам способно снизить этот вклад.

## 2.2.2 Совершенствование богарного земледелия

Согласно Рокстрому (Rockstrom *et al.* (2010)), при повышении продуктивности богарного земледелия основное внимание следует уделять улучшению регулирования водных ресурсов. Несмотря на успехи в улучшении богарного земледелия за счет методов работы с почвенными и водными ресурсами, а также агротехники сельскохозяйственных культур, дополнительного орошения и создания запасов воды, эти достижения остаются единичными. Внедрение этих методов идет в медленном темпе в силу следующих четырех причин: низкая прибыльность, зачастую вызванная волатильностью цен и рыночными сбоями, возникающими как на внутреннем, так и на международных рынках; демпинг продовольственного сырья; отсутствие местных перерабатывающих предприятий, а также необеспеченность доступа к складской и рыночной инфраструктуре. Определенную роль могут сыграть и относительно высокая стоимость рабочей силы и высокая степень рисков (CA, 2007).

Улучшение использования дождевой воды, почвенной влаги и дополнительное орошение – вот основные способы помощи наибольшему числу малоимущих людей сократить потери урожая в засушливые сезоны и вселить в фермеров уверенность, позволяющую им инвестировать в такие вводимые ресурсы, как удобрения и высокоурожайные сорта, и выращивать более выгодные с точки зрения рынка культуры, например, овощи или фрукты.

Дополнительное орошение (ДО) является ключевой и до сих пор недоиспользуемой стратегией раскрытия потенциала урожайности и продуктивности водных ресурсов в богарном земледелии. Дополнительное орошение может существенно повысить производство в богарном земледелии за счет использования ограниченного полива в засушливые сезоны, позволяющего снизить острый дефицит влаги в почве и уменьшить таким образом риск неурожая. ДО в пределах 50-200 мм за сезон бывает достаточно для удвоения, или даже больше чем удвоения, урожайности на богарных землях. Такие небольшие объемы воды можно получить из местных ключей, грунтовых вод мелкого залегания, за счет накопления воды или из традиционных источников водоснабжения. ДО позволяет модифицировать календарь сельхозработ с тем, чтобы избежать климатических экстремальных явлений и адаптироваться к изменению климата. За счет уменьшения рисков дополнительное орошение может дать необходимые стимулы для инвестирования в такие иные факторы производства, как улучшенные сорта сельскохозяйственных культур, удобрения, рабочую силу и технологии вспашки, а также для диверсификации (Oweis, 2014).

Помимо повышения урожайности богарных культур и продуктивности водных ресурсов, ДО может способствовать стабилизации производства и дохода в фермерских хозяйствах. Для получения наиболее эффективных результатов ДО должно сопровождаться комплексом методов работы с почвенными ресурсами и агротехники сельскохозяйственных культур. В зонах использования подземных вод следует поощрять экономное ДО для сокращения объемов откачки и поддержания функциональности водоносных горизонтов (World Bank, 2006a). ДО

<sup>23</sup> См. <http://www.fao.org/gender>

также способствует адаптации к изменению климата (IPCC, 2014; Sommer *et al.*, 2011). Это не означает, что ДО не имеет внешних последствий. Использование источников "голубой воды" выше по течению может привести к уменьшению расхода и качества водных ресурсов на орошаемых землях ниже по течению (Hessari *et al.*, 2012). Для полностью орошаемых земель следует рассмотреть компромиссные решения, сочетающие использование "голубой воды" выше по течению наряду с источниками "зеленой воды" и орошения из водных источников ниже по течению.

Сбор дождевого стока (СД) означает накопление в системах орошения воды, которая иначе была бы утрачена, и дает возможности для децентрализованного регулирования водных ресурсов на уровне общин. В засушливом климате сотни миллиардов кубометров дождевой воды теряется ежегодно, проходя через соляные ванны и испаряясь с лишенной растительного покрова земли в результате отсутствия надлежащего регулирования и управления экосистемами. При сборе поверхностных стоков вода собирается и накапливается для применения с пользой – или в поверхностных хранилищах, либо на рельефе, или путем пополнения подземных водоносных горизонтов. Накопленная вода в поверхностных и подземных хранилищах вода может быть использована позже для потребления людьми, животными или для ДО, либо стоки могут быть сразу использованы сельскохозяйственными культурами с рельефа. Часто меры по сбору воды останавливают эрозию и повышают плодородие почв, особенно при использовании мини-резервуаров. Вода, накопленная в поверхностных прудах или в подземных горизонтах, часто используется в качестве источника дополнительного орошения.

Сбор поверхностных стоков играет ключевую роль в адаптации к изменению климата и повышает устойчивость сельского хозяйства. Замедляя или останавливая усилившийся из-за дождей сток, сбор дождевых стоков способствует просачиванию влаги, ее накоплению в почве и улучшению подпитки подземных горизонтов. В связи с тем, что сбор поверхностных стоков зависит от притока, изменения климата, увеличения интенсивности дождевых осадков, он скорее будет давать возможности, а не создавать проблемы (Oweis *et al.*, 2012).

#### **Управление с учетом рисков и уменьшение уязвимости**

Задача увеличения инвестиций в богарное земледелие – уменьшить уязвимость к рискам и повысить продуктивность в целях обеспечения равенства и устойчивого развития. Применять уже разработанные технологии в зонах богарного земледелия обычно дешевле и легче, чем в орошаемых зонах, и они быстро окупаются, что позволяет фермерам повышать доходы. Вместе с тем, для применения ряда методов, например, сбора дождевых стоков или дополнительного орошения, требуются инфраструктура и оборудование, что может стать препятствием для мелких и малоимущих фермеров, особенно женщин, ведущих борьбу за право доступа к финансовым ресурсам (CA, 2007).

#### **Врезка 6    Дополнительное орошение может утроить урожайность на богарных землях**

Исследования показали, что урожайность пшеницы можно увеличить с 2 тонн до более чем 5 тонн с гектара за счет промежуточного и своевременного полива в объеме всего 100-200 мм воды для орошения. Даже если ограниченные доступные запасы воды не позволят осуществлять полноформатное орошение, при использовании в дополнение к дождевым осадкам они могут существенно повысить продуктивность. В условиях дополнительного орошения продуктивность водных ресурсов намного выше, чем при полном орошении (Oweis and Nachum, 2003).

Площади под пшеницей, выращиваемой в Сирийской Арабской Республике при дополнительном орошении, увеличились с 74 000 га в 1980 году до 418 000 га в 2000 году. Согласно оценкам, средний рост чистой прибыли при переходе от богарного земледелия к дополнительному орошению для пшеницы составляет 300 долл. США с гектара. Дефицитное дополнительное орошение (как средство борьбы с острым дефицитом воды для растений при нехватке водных ресурсов) привело к повышению продуктивности в северо-западных районах с 0,84 до 2,14 кг зерна на кубометр воды (Oweis and Nachum, 2003).

*"Исследования в Буркина-Фасо и Кении показали, что дополнительное орошение в 60–80 мм может удвоить и даже утроить урожайность с традиционных 0,5–1 тонны с гектара до (сорго и кукуруза) до 1,5-2,5 тонн с гектара. Вместе с тем, наиболее весомые результаты дополнительное орошение дает в сочетании с мерами по повышению плодородия почв. Самым серьезным фактором, ограничивающим развитие дополнительного орошения в Африке, является недостаточный потенциал фермерских хозяйств – как технический, так и финансовый – для разработки систем сбора сточной воды"* (Rockström *et al.*, 2003, цит. по изданию World Bank, 2006a: 210).

### **Врезка 7 Сбор дождевой воды в Китае и Африке в заглубленных цистернах**

В провинции Ганьсу в Китае широко пропагандируется идея использования малых вкопанных цистерн для сбора поверхностных стоков малых водосборных бассейнов. Изучение вопроса об использовании этих цистерн для смягчения проблем во время засушливых сезонов, которые поразили выращиваемую на богарных землях пшеницу в нескольких районах провинции Ганьсу (Li *et al.*, 2000) выявило 20-процентный рост продуктивности водных ресурсов - с 8,7 кг/мм/га для богарной пшеницы до 10,3 кг/мм/га для пшеницы при дополнительном орошении. Совокупная продуктивность водных ресурсов варьировала в диапазоне от 17 до 30 кг/мм/га, что свидетельствовало о высокой добавленной стоимости дополнительного орошения. Аналогичные результаты были получены для кукурузы, урожайность которой выросла на 20–88%, а совокупная эффективность использования водных ресурсов варьировала в пределах 15–62 кг/мм/га дополнительного орошения (Li *et al.*, 2000).

С учетом положительного китайского опыта использования заглубленных цистерн подобные системы были разработаны и распространяются в Кении и Эфиопии. В округе Мачакос (Кения) эти цистерны используются для орошения приусадебных садово-огородных участков, что позволяет фермерам разнообразить источники дохода от возделывания земли. Наряду с доступными в торговой сети системами капельного полива низкого давления пропагандируются и системы микроиригации. Дешевые капельные системы (напр., ведро Чейпина) экономят воду и трудозатраты и все шире применяются фермерами, в том числе в Кении. Сочетание СД с капельным орошением может дать весьма высокую прибавку продуктивности водных ресурсов (Rockström *et al.*, 2001).

### **Врезка 8 Поиск решений совместно с фермерами в рамках альянсов обучения и обмена опытом**

В Восточной Африке богарное земледелие может быть весьма рискованным видом занятий (Rockström *et al.*, 2003; Wani *et al.*, 2009). Если не зададутся короткий и длинный сезоны дождей, то или урожай погибнет, или урожайность будет весьма низкой. Даже когда придут дожди, они могут выпасть в виде разрушительных ливней, вызывающих уплотнение почвы и массивные ливневые стоки. Таким образом, мелким фермерам приходится решать серьезную проблему, перехватывая, накапливая и эффективно используя этот ресурс для поддержки растениеводства в интересах собственной продовольственной безопасности, либо работая на более широкий рынок и обеспечивая его продовольственными товарами и товарными культурами.

С помощью Альянсов обучения и обмена опытом организация CARE работает с мелкими фермерами, местными сотрудниками службы распространения знаний и исследователями в Эфиопии, Объединенной Республике Танзания и Уганде, разрабатывая и внедряя технологии и методы, которые могут способствовать совершенствованию эффективного управления и использования водных ресурсов в мелких фермерских хозяйствах на селе. Это "оптимизированное с учетом водных ресурсов сельское хозяйство" (CGIAR, 2014) помогает фермерам принимать обоснованные решения в отношении улучшения способов сбора и накопления поверхностных стоков, доступа к имеющимся подземным водным ресурсам и их устойчивого использования, а также, что важнее всего, максимально эффективного использования дождевых осадков, или "зеленой воды", с упором на улучшение удержания влаги в почве вокруг корневой системы сельскохозяйственных культур.

Конкретная цель этой программы в рамках Глобальной инициативы по водным ресурсам в Восточной Африке (CARE, 2013) заключается в повышении производительности труда и устойчивости фермеров за счет расширения прав и возможностей женщин-фермеров. Несмотря на то, что во многих общинах женщины-фермеры составляют большинство, они часто располагают меньшими возможностями по доступу к инвестициям и вводимым ресурсам в свои хозяйства (UNEP, 2013) и могут побороться за то, чтобы войти в число хозяйств, ежегодно производящих излишки. Многие доступные технологии и методы несложны и не требуют больших вложений, в том числе цистерны для сбора дождевой воды для выращивания сельскохозяйственных культур во время засушливого сезона в Уганде, террасное земледелие на склонах и двойное вскапывание для того, чтобы пробить твердый надпочвенный пласт уплотненного грунта в районе Килиманджаро в Объединенной Республике Танзания, а также устройство мелкомасштабных ирригационных систем для поддержки богарного земледелия в регионе Амхара в Эфиопии. CARE делает ставку на совместное обучение и наглядный обмен опытом с целью расширения масштабов внедрения успешных технологий и методов, а также мониторинга результатов на протяжении сезонов и лет, стимулируя фермерские инвестиции в инновации.

*Дополнительные данные см. в CARE, 2013 и Rockström et al. (2003).*

Меры по уменьшению рисков для отдельных фермеров и улучшению водопользования в богарном земледелии, направленные на увеличение производства продовольствия и сокращение масштабов бедности при сохранении экосистемных благ, включают (Rockström *et al.*, 2010):

- накопление воды для полива сельскохозяйственных культур в самое нужное время, например, за счет сбора осадков;
- укрепление потенциала плановиков, творцов политики, работников служб по распространению знаний и общинных институтов, работающих в области богарного земледелия;
- применение комплексного подхода, включающего, помимо работы на уровне фермерских хозяйств, управление водопользованием в верхней части водосборного бассейна;
- использование Альянсов обучения и обмена опытом для распространения технологий и методики (см. Врезку 8).

### **Врезка 9 Восстановление ландшафтов и развитие мелкомасштабной ирригации в Тиграи на севере Эфиопии**

Провинция Тиграи с населением порядка 4,5 млн человек и общей площадью в 80 000 км<sup>2</sup>, является одним из самых неблагоприятных в плане продовольственной безопасности и подверженных засухам в Эфиопии. Согласно Администрации по развитию сельского хозяйства и сельских районов Тиграи (TBoARD) (2013), в 2006 году на 1 453 707 ее жителей распространялась Производственная программа социальной защиты (PSNP). Для преодоления тенденции к деградации окружающей среды и обеспечения продовольственной безопасности на уровне домохозяйств в течение двух последних десятилетий различные организации и общины осуществляли ряд мер в области управления природными ресурсами и сбора поверхностных стоков. Программы сохранения почвенных и водных ресурсов и почв распространяются на 960 000 га земель (TBoARD, 2014). Как указывают Вольдерере *et al.* (2014), меры в этой области включают сооружение тысяч глубоких траншей, фильтрационных прудов и защитных дамб, сотен водоотливных преград, 130 малых плотин и прочие меры в области сохранения и накопления водных ресурсов, программы облесения и объявление закрытых районов, а также сбор поверхностных стоков и управление водопользованием. В результате этого ландшафтного подхода в Тиграи были созданы новые водные объекты (подземные резервуары, ключи, речные русла, водохранилища и пр.). В итоге из 1,2 млн га пригодных для обработки земель ирригация распространилась с менее 50 га в 1994 году (Woldearegay *et al.*, 2006) на более чем 240 000 га в 2014 году (TBoARD, 2014).

В 2013 году число людей, охваченных программой PSNP, сократилось до 1 238 677 отчасти вследствие реализации двух программ по укреплению продовольственной безопасности на уровне домохозяйств: интенсивной программы водосбора и, сравнительно недавно, содействия мелкомасштабной ирригации. Несмотря на то, что в этом районе практически отсутствовало современное орошение, за последние годы удалось добиться впечатляющих достижений в повышении продуктивности богарного и поливного земледелия: урожайность на богарных землях выросла с 4 квинталей/га в 1994/1995 годах до 24 квинталей/га в 2013/2014 годах. Более того, для преодоления негативных последствий стока с дорог (образование оврагов, наводнения, подтопление и пр.) в провинции Тиграи осуществляется программа сбора придорожных стоков во всех ворадах (административно-территориальная единица в Эфиопии) провинции. Это способствует росту производительности благодаря повышению содержания влаги в почве и накоплению воды в неглубоких подземных горизонтах. Несмотря на высокую степень переменчивости дождей осадков в этом районе, на протяжении многих лет за счет восстановления ландшафтов и внедрения подходящих технологий сбора поверхностных стоков, а также сохранения влаги, удалось повысить производительность как богарного, так и орошаемого земледелия и избежать катастроф, вызванных климатическими явлениями.

## **2.2.3 Роль животноводства и рыбного хозяйства**

Животноводство и рыбное хозяйство являются важной частью сельскохозяйственных производственных систем и агроэкологических подходов, обеспечивающих молоко, мясо, столовое яйцо, рыбу, денежные доходы, тягловый скот и навоз, который при смешивании с соломой и другими растительными отходами повышает плодородие почв. Обладая высокой питательной ценностью, продукция животноводства важна для обеспечения продовольственной и пищевой безопасности и питания. Домашний скот также обладает культурной ценностью, а для малоимущих слоев населения он является средством повышения

благополучия и обеспечивает определенную устойчивость к засухам и другим неблагоприятным природным явлениям. Он играет особо важную роль в районах с засушливым и полусушливым климатом.

На долю животноводства приходится до 20% потребления водных ресурсов, выделяемых сельскому хозяйству (de Fraiture *et al.*, 2007), и в связи со стремительным ростом потребления продукции животноводства эта доля скорее всего возрастет в ближайшие годы. Способность различных видов домашнего скота конвертировать корма в продукты животного происхождения отличается, что существенно сказывается на объеме потребления ими воды. Тем не менее, в целом производительность водных ресурсов в животноводстве намного ниже, чем в растениеводстве. Для производства одного килограмма мяса требуется затратить в среднем 15 400 литров воды (не считая воды в пищевом производстве), в среднем соответственно 10 400, 5 500 и 4 300 литров для баранины, козлятины и мяса птицы. Животные используют порядка 2 422 млрд м<sup>3</sup> воды в год, причем одна треть этого количества расходуется на производство говядины, а одна пятая часть – на производство молока. Примерно 98% этого объема воды используется для выращивания кормов для животных, а оставшаяся часть – для водопоя и в пищевой промышленности (Mekonnen and Hoekstra, 2010).

Во многих районах концентрированный откорм скота наносит весьма ощутимый локальный ущерб качеству водных ресурсов (Halden and Schwabb, 2014). Концентрированный откорм скота может привести к перенасыщению питательными веществами и эвтрофикации поверхностных вод, создавая, к примеру, "мертвые зоны" как в пресной, так и морской воде из-за размножения водорослей, ведущего к массовой гибели рыбы и утрате биоразнообразия (Halden and Schwabb, 2014).

Имеются значительные резервы для повышения как физической, так и экономической продуктивности водных ресурсов в животноводстве, например, путем улучшения кормовой базы, увеличения производства, укрепления здоровья животных и применения правильных методов выпаса для уменьшения деградации пастбищных угодий (Peden *et al.*, 2007). Более тесная интеграция растениеводства и животноводства, начиная с фермы и заканчивая водосборным бассейном, способна улучшить управление питанием почв и повысить эффективность водопользования. Использование растительных отходов в кормах скоту и на открытых выпасах может повысить продуктивность водных ресурсов в животноводстве в несколько раз, а более тесная интеграция животноводства в системы орошаемого и богарного земледелия и использование воды для орошения для нужд домохозяйств и мелкой промышленности может также повысить продуктивность водных ресурсов.

Во многих засушливых и полусушливых районах животноводство является важнейшим, зачастую единственным, источником средств к существованию. Пастбищные угодья составляют более 85% всех земель, используемых в этих районах (MA, 2005). Системы пастбищного скотоводства являются особенно эффективным способом использования скудных ресурсов биомассы. Они существенно зависят от доступа к воде во время "суровых" сезонов – по пути на пастбища и на самих выпасах. Отсутствие доступа к воде на одном из этих этапов может поставить под угрозу всю систему. Все это требует продуманного управления инвестициями, технологиями и учреждениями. Рост численности оседлого населения у водных объектов в Кении часто влек за собой коренное изменение правил доступа к воде (Huggins, 2000). Оседлое население обычно отказывается скотоводам в праве доступа, что ставит под угрозу некоторые маршруты и ограничивает возможность использования ряда выпасов. В то же время чрезмерный выпас рядом с водными объектами часто приводит к деградации земельных ресурсов. Во многих районах земледелие наступает на земли, использовавшиеся во время засушливых сезонов в качестве пастбищ, что ставит под угрозу возможность использования и других выпасов (Steinfeld *et al.*, 2010). Отсутствие прав доступа к водным ресурсам в определенный момент может привести к потере возможности использования биомассы в отдаленных местах с последствиями для производства продовольствия и источников средств к существованию. Анализ альтернативных издержек ирригации в долине Аваш в Эфиопии (Behnke and Kerven, 2013) показал, что пастбищное скотоводство во всех случаях более прибыльно, чем масштабное выращивание хлопка или сахарного тростника на орошаемых землях – именно потому, что доступ к воде и пастбищам во время засушливого сезона позволяет пастбищным скотоводам использовать земли, которые при любом другом применении были бы непродуктивны. Использование естественных пастбищных угодий и увеличение производства продукции водосберегающего животноводства могут способствовать ослаблению нагрузки на водные ресурсы в связи с выращиванием кормов. Так, птицеводство

отличается высоким уровнем продуктивности водных ресурсов, и мясо птицы все чаще заменяет говядину и баранину во многих странах глобального Юга. Для анализа продуктивности водных ресурсов в животноводстве и путей его повышения необходимы дальнейшие исследования. Речь может идти о повышении точности оценки продуктивности водных ресурсов на протяжении цепочки приращения стоимости продукции животноводства, улучшении и изменении кормовых ресурсов с целью сокращения потребления воды, внесении изменений в пищевые рационы животных, особенно крупного рогатого скота (что в итоге приведет к смягчению последствий изменения климата) и улучшении генетических свойств продуктивного скота, эффективно использующего водные ресурсы. К примеру, Бразильская корпорация сельскохозяйственных исследований (Эмбрапа) работает над продукцией, технологиями и услугами, связанными с сельским хозяйством, и занимается масштабными исследованиями с целью увеличения производства продукции растениеводства и животноводства в стране<sup>24</sup>.

Женщины обычно относятся к числу малообеспеченных скотоводов в сельской экономике, построенной на животноводстве, особенно выращивании домашней птицы, мелкого рогатого скота (овцы, козы), а также производстве молочной продукции (ФАО, 2011). Несмотря на это, женщин чаще обходят стороной программы поддержки животноводства, и они сталкиваются с большими, по сравнению с мужчинами, трудностями в получении доступа к земельным и водным ресурсам, службам распространения знаний, финансовым услугам и рынкам. Это ограничивает их возможности по достижению оптимального уровня производства продукции животноводства (ФАО, 2012с). Тем не менее мелкий рогатый скот часто служит ресурсной базой для менее обеспеченных женщин (а порой и мужчин), своего рода страховкой в условиях неформальной экономики.

Роль рыбы и рыбного хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности и питания была подробно рассмотрена в докладе ГЭВУ "Устойчивое рыболовство и аквакультура для обеспечения продовольственной безопасности и питания" (HLPE, 2014b). Продуктивность использования водных ресурсов в сфере рыболовства и аквакультуры весьма высока по сравнению с другими источниками белка и питательных веществ: при выращивании рыбы в садках каждый кубометр воды дает до 100 кг рыбы (Dugan *et al.*, 2006), хотя такие производственные технологии оказывают побочное воздействие ниже по течению в связи с загрязнением твердыми органическими отходами, антибиотиками, пестицидами и прочими химическими веществами, что имеет последствия для маломасштабного промыслового рыболовства и других видов маломасштабной производственной деятельности в этом районе. Основные виды использования водных ресурсов в аквакультуре следующие: вода, используемая для производства кормов, и вода, необходимая для аквакультуры как среда. Потребность в воде варьируется в диапазоне от 0,5 до 45 м<sup>3</sup> на килограмм продукции в зависимости от интенсивности или экстенсивности используемой системы (Verdegem *et al.*, 2006). Улучшение интеграции рыбного хозяйства и аквакультуры и управления водопользованием может также способствовать повышению продуктивности водных ресурсов. Рыбу часто можно интегрировать в системы управления водопользованием практически без дополнительных или с незначительными дополнительными объемами воды (Prein, 2002). Помимо рыбного хозяйства, водные экосистемы обеспечивают многие другие услуги и блага, включая биоразнообразие. Рассмотрение лишь стоимости рыбы, произведенной в расчете на единицу объема воды, было бы недооценкой продуктивности водных ресурсов в таких системах (Dugan *et al.*, 2006).

Производство аквакультуры, зачастую организованное мелкими рыбоводами и рыбаками, ведущими промысел во внутренних водоемах, зачастую играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания на местах и имеет важные социальные и гендерные измерения за счет создаваемых рабочих мест и доступа к источникам средств к существованию (HLPE, 2014b). Недопонимание этой роли людьми за пределами сектора часто приводит к тому, что потребности рыбного хозяйства не учитываются при управлении водопользованием в бассейне и не включаются в инвестиционные планы (HLPE, 2014b). В политике и практике регулирования водных ресурсов чрезвычайно важно учитывать роль, которую промысловое рыболовство и аквакультура играют в обеспечении пищевых нужд как бедных сельских общин во многих районах, так и в мире в целом.

<sup>24</sup> <https://www.embrapa.br/en/quem-somos> (ссылка от 28 февраля 2015 года).

По мере роста конкуренции за водные ресурсы больше всего страдают рыба, рыболовство и аквакультура во внутренних водоемах, так как приоритеты водоснабжения бывают отданы другим секторам. Например, из-за недавней засухи в Калифорнии лососю пришлось конкурировать за воду с фермерами (Bland, 2014). Некоторые виды пресноводных рыб находятся под серьезной угрозой, в основном вследствие экологического давления из-за низкого качества воды и уничтожения ареалов обитания.

Эффективное использование и повышение продуктивности водных ресурсов являются важнейшими элементами оптимального водопользования для ПБП. Без сбережения воды в сельском хозяйстве миру пришлось бы существенно увеличить водоотбор для увеличения производства продовольствия. Вместе с тем, это не является неотвратимым, и потребности планеты в продовольствии можно удовлетворить за счет имеющихся водных и земельных ресурсов путем модернизации систем богарного и орошаемого земледелия; оптимизации виртуальных водных потоков (торговля) между странами на основе сравнительных преимуществ, учитывающих экологические затраты и устойчивое использование природных ресурсов; а также сокращения спроса на продовольствие через изменение пищевых рационов и повышение эффективности пищевой промышленности и торговой сети (CA, 2007). Имеется много дополнительных возможностей для сбережения водных ресурсов для ПБП, и ряд из них рассматривается ниже.

## 2.2.4 Селекция растений и животных

Селекция растений способствовала сокращению водопользования в растениеводстве и на будущее остается важным способом решения кризисов водоснабжения и прочих биотических и абиотических встрясок. Пассиура (Passioura (1977)) и Пассиура совместно с Ангусом (Passioura and Angus (2010)) обозначили четыре направления совершенствования взаимосвязи между урожайностью сельскохозяйственных культур и водопользованием: увеличение поставок воды; увеличение доли воды, испаряемой растениями; более эффективный обмен испаряемой воды на  $\text{CO}_2$  при производстве биомассы (эффективность испарения); а также повышение индекса урожайности, то есть преобразование большей доли массы растений в зерно.

Последние три направления взаимосвязаны, однако прогресс с использованием селекции возможен на любом из них в отдельности. Для увеличения доли воды, идущей на испарение, были выведены оптимальные сорта растений, позволяющие посадку в начале, середине или в конце сезона для сокращения объема непроизводительного испарения, а также сорта с оптимальным соотношением надземных и подземных частей растения. Эффективность испарения по мере увеличения содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере повышается в растениях категории  $\text{C}_3^{25}$ , таких как пшеница. Это дает прибавку в урожайности тогда, когда вода становится ограничителем нормального роста (Wall *et al.*, 2006). Такого эффекта не наблюдалось у растений категории  $\text{C}_4$ , например у кукурузы и сорго (Long *et al.*, 2006). Селекция здесь сосредоточена на выведении сортов с более высокой эффективностью испарения (Passioura and Angus, 2010). Рядом достижений ознаменовалась работа по повышению индекса урожайности, в частности, благодаря выведению полукарликовых сортов ряда сельскохозяйственных культур (Richards *et al.*, 2002). Дальнейшая работа в области селекции сосредоточена на продолжении защиты плодородия растений от основных экологических проблем (жара, мороз, дефицит воды, как описано в селекции стрессоустойчивых культур) и переносе продуктов фотосинтеза из стеблей в зерно

Устойчивость к конкретным видам стресса представляет еще одно направление улучшения взаимосвязи растение-вода, особенно в таких неблагоприятных условиях вегетации, как засуха (богарные условия), воздействие низких и высоких температур (богарное и орошаемое земледелие), а также под воздействием таких изменчивых биотических стрессов, как плесень и насекомые. Более того, для повышения качества воды очень важно вывести растения, более эффективно усваивающие удобрения. Выведение стрессоустойчивых сортов является сложным процессом, однако новые геномные технологии сулят прогресс в селекционном деле благодаря более фундаментальному пониманию глубинных процессов и идентификации генов, отвечающих за эти свойства (Witcombe *et al.*, 2010).

---

<sup>25</sup> Растения относят к категории  $\text{C}_3$  и  $\text{C}_4$  в зависимости от особенностей связывания углекислого газа в листьях.

Барнабас (Barnabas *et al.* (2008)) предлагает три возможные стратегии повышения засухоустойчивости кукурузы. К ним относятся смещение, то есть успешное воспроизводство до начала сильного стресса, чего можно добиться за счет более короткого периода созревания и быстрого роста; уклонение, что связано с поддержанием высокого содержания влаги в тканях во время засухи либо усиленного поступления воды благодаря изменению роста корневой системы либо строения растения; наконец, непосредственно устойчивость, предполагающая внутренние осмотические изменения либо прочие изменения структуры, которые обеспечат жизнедеятельность растения в условиях дефицита воды и позволят ему восстановиться после ослабления стрессовых факторов.

С учетом того, что питательные свойства зерновых могут ухудшиться из-за дефицита воды и глобального потепления, растет роль селекции, целью которой является повышение питательной ценности сельскохозяйственных культур. Интенсивные усилия селекционеров направлены на так называемые культуры-сироты либо такие недоиспользуемые виды растений, как квиноа или щирица. Они важны в связи с тем, что многие сорта этих культур отличают повышенная засухоустойчивость либо ценные питательные свойства.

Низкий уровень осадков является одним из главных факторов, ограничивающих рост продукции растениеводства в мировом масштабе. Единогласно признается, что выведение засухоустойчивых сортов сопряжено с большими трудностями, и по сути, повышение урожайности за счет таких сортов росло вдвое меньшими темпами по сравнению с ростом урожайности сортов, выращиваемых в районах с более высоким уровнем дождевых осадков (Turner, 2004). В засушливых районах целевая среда произрастания намного менее гомогенна по сравнению с районами с более обильными и устойчивыми дождевыми осадками. Важным аспектом взаимоотношений между типом зародышевой плазмы и засухоустойчивостью является буферный потенциал гетерогенности. В силу этого становится понятно, почему традиционно трудно стабильно опережать по урожайности местные сорта, высаживая сорта с генетически единообразной современной зародышевой плазмой в районах, где богарные культуры обычно выращиваются в условиях нехватки водных ресурсов. Большее многообразие условий в районах с низким уровнем дождевых осадков предполагает необходимость использования большего разнообразия сортов (Bellon, 2006). Ценность генетически гетерогенных местных сортов как источников засухоустойчивости хорошо документирована в случае с ячменем в Сирийской Арабской Республике (Ceccarelli and Grando, 1996) и у прочих сельскохозяйственных культур в других местах (Brush, 1999). В продвижении на таких неисследованных направлениях все больше задействуется потенциал совместного выведения растений, когда фермеры и ученые работают вместе, дополняя сильные стороны друг друга (Ceccarelli *et al.*, 2007).

Генетические ресурсы играют ключевую роль в обеспечении ПБП в условиях меняющейся окружающей среды. Важно, что генетическое разнообразие укрепляет устойчивость и приспособляемость производственных систем по мере того, как на них сказываются последствия изменения климата (HLPE, 2012; ПОВРМ, 2015а). Сохранение и использование генетического разнообразия в селекции растений можно обеспечить в рамках совместного выведения растений. Эволюционная селекция растений является одним из направлений расширения генетического разнообразия и адаптации к динамическим изменениям во времени и пространстве. При эволюционной селекции растений популяции культур с высокой степенью генетического разнообразия подвергаются воздействию факторов естественного отбора. В результате циклов повторной посадки семян, получаемых от этой популяции растений из года в год, ожидается, что растения, лучше других чувствующие себя в преобладающих условиях выращивания, дадут в следующем поколении больше семян, нежели приспособившиеся хуже. Таким образом, развивающаяся популяция сельскохозяйственных культур имеет способность адаптироваться к условиям своего произрастания. Такая устойчивость рассматривается как большое преимущество в условиях прогнозируемых угроз вследствие изменения климата (Döring *et al.*, 2011).

Недостаточная жароустойчивость является главным фактором, сдерживающим рост производительности животноводства в более жаркой и сухой среде. Тепловой стресс снижает производительность и плодовитость и ведет к росту смертности. Поэтому селекция сосредоточена на поддержании производительности при одновременном повышении теплостойкости или поддержании устойчивости к жаре и дефициту воды на постоянном уровне при повышении продуктивности. Другими направлениями селекции являются улучшенные виды фуражных культур в соответствии со стратегиями, изложенными в разделе, посвященном

селекции растений, а также селекция в целях уменьшения экологического следа и повышения устойчивости к болезням (Thornton, 2010), что непосредственно связано с избытком либо недостатком воды.

## 2.2.5 Инвестиции в агроэкологию

Агроэкология – это такой подход к сельскому хозяйству, при котором сельскохозяйственные районы рассматриваются как экосистемы и просчитываются экологические последствия методов ведения сельского хозяйства. Как таковой, он сосредоточен на всей агроэкологической системе (а не на ее отдельных элементах – растениях, животных или людях) в конкретных социально-экономических условиях (IAASTD, 2009; Altieri *et al.*, 2012a). При агроэкологическом подходе также может подчеркиваться право людей выбирать себе пищу и формировать свои сельскохозяйственные системы, что позволяет производителям играть ведущую роль в инновациях и ставить в центр процесса принятия решений по продовольственным системам и политике тех, кто производит, реализует и потребляет пищевые продукты. К преимуществам такого подхода можно отнести пищевое разнообразие и пищевую безопасность за счет сохранения в почве питательных макро- и микроэлементов; защиту природных ресурсов за счет сокращения использования водных ресурсов искусственного происхождения; содействие устойчивости сельского хозяйства благодаря использованию различных систем земледелия; а также обеспечение устойчивого и масштабируемого пути укрепления продовольственной безопасности при ведущей роли мелких фермеров. В более подверженных засухам и маргинальных средах могут оказаться весьма эффективными методы управления водными и земельными ресурсами с использованием технологий коренных народов и применением таких методов, как сбор поверхностных стоков, микроорошение, мульчирование и строительство террас на склонах, окаймленных деревьями и кустарниками, усиливающих свойства почвы по удержанию и накоплению воды.

Агроэкологические методы могут быть актуальны в ракурсе водных ресурсов для ПБП – за счет почвозащитных способов ведения сельского хозяйства, безотвальной вспашки и комплексного регулирования плодородия почв, способствующего фильтрации воды, сокращению испарения благодаря защите почвы растительным покровом, накоплению гумуса и стимулированию роста корневой системы, усиливающего способность почвы удерживать влагу. Системы земледелия с использованием меньших объемов вводимых ресурсов защищают воду от деградации из-за загрязнения химическими пестицидами и удобрениями (Altieri *et al.*, 2012a), а агроэкологические методы доводят до максимума продуктивность имеющихся ресурсов благодаря применению местных знаний (Altieri *et al.*, 2012b). Нацеленность агроэкологии на поддержание биоразнообразия сельскохозяйственных культур также позволяет фермерам соответствующим образом расходовать водные ресурсы (Altieri *et al.*, 2012b, Funes-Monzote and Peterson, 2012). Проведенное в Аргентине исследование на основе сравнения традиционных агротехнических методов с более современными показало, что традиционные экологические подходы лучше помогают сохранять имеющиеся водные ресурсы (Abbona *et al.*, 2007), а опыт фермеров по применению почвозащитных агротехнических методов в Объединенной Республике Танзания свидетельствует о том, что агроэкологические подходы к управлению водопользованием могут способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур (Altieri *et al.*, 2012b).

Многие из этих традиционных и современных методов сбережения водных ресурсов и управления водопользованием, включая дополнительное орошение и систему интенсификации роста риса и корневой системы, относятся к агроэкологическим подходам. В то время как агроэкология коренится в разумности традиционных крестьянских систем ведения сельского хозяйства, процессы перехода к агроэкологическим методам включают инновационные формы сотрудничества между фермерами и исследователями, которые, опираясь в первую очередь на функциональность экосистем и на традиционные знания, объединяют их с лучшими достижениями современной агроэкологической науки (см. также Parmentier, 2014). Пример такого сотрудничества имеется в Свазиленде, где правительство и Международный фонд сельскохозяйственного развития (МФСР) совместно реализуют проект ирригации для мелких фермеров в Нижнем Усутху, в котором сочетаются такие здоровые методы обработки земли, как щадящая вспашка, почвозащитные агротехнические методы, управление лугопастбищными угодьями и облесение в целях смягчения нагрузки на скудные водные ресурсы сегодня и в будущем. Эта инициатива также способствовала укреплению здоровья, источников средств к существованию и продовольственной безопасности участвовавших в ней мелких фермеров (IFAD, 2013). Более того, за счет селекции местных и подходящих в агроклиматическом плане

сельскохозяйственных культур (например, засухоустойчивые сорта проса в Индии) агроэкологические подходы также способствуют повышению устойчивости к изменению климата малозатратным и эффективным способом, доступным малообеспеченным общинам (Holt–Giménez, 2002; Varghese, 2011).

Вместе с тем, другие эксперты на основании других исследований утверждают, что ведение сельского хозяйства при полном отказе от внешних вводимых ресурсов поставит под угрозу обеспечение планеты продовольствием, приведет к истощению почв и к сведению оставшихся в мире тропических лесов. В двух недавно опубликованных обзорных работах отмечается, что урожайность в органическом земледелии в среднем на 20-25% меньше, чем при обычных методах ведения сельского хозяйства, однако разброс намного больше (de Ponti *et al.*, 2012; Seufert *et al.*, 2012).

Среди различных агроэкологических подходов можно также отметить экологические подходы к санитарии, позволяющие замкнуть кругооборот питательных веществ за счет использования человеческих экскрементов для повышения содержания питательных веществ в почве и увеличения производства продовольствия (Esrey *et al.*, 2001), при этом в целях уменьшения сброса в водоемы переноса экскрементов не должна использоваться вода. Несмотря на необходимость соблюдать руководство ВОЗ по гигиене (см. WHO, 2006) при обращении с человеческими экскрементами, следует иметь в виду, что при правильном применении моча и кал являются высококачественными комплексными удобрениями, реально увеличивающими урожаи сельскохозяйственных культур (Jönsson *et al.*, 2004). Подобное завершение кругооборота питательных веществ наряду с другими мерами по уходу за почвами может способствовать повышению продуктивности водных ресурсов, в том числе повышению содержания питательных веществ в сельскохозяйственных культурах. Согласно опубликованным в 2009 году оценочным данным о содержании фосфора в человеческих экскрементах, этот источник может обеспечить до 22% общемировой потребности в фосфоре и стать особо важным источником питательных веществ в почве в районах с высокой степенью деградации почв (Mihelcic *et al.*, 2011).

### **2.3 Совершенствование управления водопользованием в орошаемых агроэкологических системах**

Ирригация на протяжении последних трех десятилетий была важным средством повышения урожайности и снижения продовольственных цен, что наблюдается во всем мире, хотя не все люди в равной степени пользуются этими достижениями. Ирригацию также связывают со значительными положительными кумулятивными эффектами, в частности, с занятостью в течение неурожайного сезона, расширение источников средств к существованию за счет приусадебных садово-огородных участков, разведения домашнего скота, аквакультуры и ремесел, а также благ для здоровья и питания (Meinzen-Dick, 1997; Lipton *et al.*, 2003; Domenech and Ringler, 2013; Rosegrant *et al.*, 2009a).

Вместе с тем, в большинстве стран мира государственные инвестиции в крупномасштабные ирригационные системы за последние два десятилетия существенно сократились. Инвестиции значительно выросли лишь в страны Африки к югу от Сахары, и то по сравнению с малым исходным уровнем (Rosegrant *et al.*, 2009b). Как метко отмечено СА (2007: 30), *"эпоха стремительного расширения крупномасштабных государственных оросительных систем в сельском хозяйстве завершилась, и для большинства районов главной новой задачей стало приспособление ирригационных систем вчерашнего дня к потребностям дня завтрашнего"*. К причинам упадка крупномасштабных оросительных систем относятся недостаточная эффективность, вследствие чего к ним охладели доноры, беспокойство по поводу негативных социальных и экологических последствий, растущая конкуренция за водные ресурсы со стороны других секторов и снижающиеся цены на зерновые. Все это сказалось на актуальности и прибыльности инвестиций в ирригацию (Ofoso, 2011).

Далее, развитие частных оросительных систем, в особенности использующих для орошения подземные воды, также поубавило стимулов для создания крупных систем несмотря на то, что многие системы орошения подземными водами зависят от систем неэффективной наземной инфраструктуры со значительными потерями из-за протечек (см. Раздел 2.3.2). К прочим системам относятся ирригация, финансируемая или управляемая фермерами, в основном на основе бензиновых насосов, более совершенная наземная инфраструктура; взвешенные инвестиции в определенные крупномасштабные системы, связанные с водохранилищами, зачастую созданными для многоцелевого использования; а также реформирование структур управления водопользованием с целью сохранения экологической целостности систем при одновременном повышении их эффективности и прибыльности (ФАО, 2006; Rosegrant *et al.*, 2009a; Wichelns, 2014; Faurès *et al.*, 2007). Важной проблемой является засоление, которое ухудшает качество земель, уже оборудованных оросительными системами (см. Врезку 11). По оценкам ФАО, в глобальном масштабе засолением поражено 34 млн га, что составляет 11% всех орошаемых площадей (ФАО, 2011a). Главные вызовы для орошаемого земледелия в текущем столетии заключаются в достижении равенства, уменьшении ущерба для окружающей среды, укреплении экосистемных функций, повышении продуктивности водных и земельных ресурсов в имеющихся и вновь создаваемых оросительных системах.

### **Врезка 10 Гендерный характер ирригации и управления водопользованием**

В глобальном масштабе женщины имеют намного меньше имущества по сравнению с мужчинами. Согласно одной из оценок, женщинам принадлежит лишь 2% земельных ресурсов (Urban Institute). Вместе с тем, из-за отсутствия данных с разбивкой по признаку пола трудно вывести достоверную цифру, подтвержденную фактами, поскольку на данный момент не обеспечен учет разных видов прав и режимов владения землей в разных странах и не проведен сравнительный анализ владения землей мужчинами в этих же контекстах (Doss *et al.*, 2013) – например, неясно, в какой степени для учета прав на владение землей принимаются во внимание существующие в ряде мест Африки традиции наследования по женской линии.

Помимо этого, при рассмотрении вопросов собственности недостаточно учитывается связанная с водными ресурсами деятельность мужчин и женщин, не являющихся собственниками земли. Даже там, где женщины владеют землей индивидуально или на правах семейной собственности, их обычно отстраняют от участия в механизмах принятия решений, что закрепляет превалирование мужчин в сфере орошения. Мужчины и инженеры-мужчины доминируют в секторе ирригации и в осуществлении водных и санитарно-технических проектов (Zwarteveen, 2008). Даже там, где агентства-исполнители настаивают на участии женщин, оно обычно носит символический характер, либо женщин и девочек заставляют работать бесплатно, не давая сколь-либо заметно влиять на принятие решений либо развивать соответствующие качества.

К примеру, мужчин обычно обучают работе со скважинами, насосным и санитарно-техническим оборудованием, а от женщин требуются уборка и чистка в соответствии с традиционным образом женщины как хранительницы порядка и чистоты в семье и в своей общине. Участию женщин в процессе принятия решений препятствуют культурные барьеры и традиционное распределение гендерных ролей. Весьма незначительно число женщин представлено на национальном или международном уровне в соответствующих министерствах и международных учреждениях или органах (Zwarteveen, 2008).

Исследования показывают, что там, где женщины принимают участие в разработке и осуществлении ирригационных проектов, эти проекты отличает большая эффективность и устойчивость (ФАО, 2012b). В ряде стран есть примеры расширения прав и возможностей женщин за счет выдвижения их на руководящие посты в общинах и организациях, в том числе в Австралии, Бангладеш, Индии, Непале, на юго-западе Соединенных Штатах Америки и во Вьетнаме (см. Lahiri-Dutt, 2011). Одна из таких лидеров, Стелла Мендоза, была избрана в Совет директоров компании "Imperial Irrigation District" в южной Калифорнии и в конечном итоге исполняла обязанности председателя этого Совета во время сложного судебного разбирательства с правительством США по поводу поставок воды из реки Колорадо для нужд орошаемого земледелия в Калифорнии.

## Врезка 11 Засоление

Соль встречается в сельскохозяйственных угодьях в силу естественных геологических причин, однако крупные орошаемые площади в засушливых и полузасушливых районах сталкиваются с проблемами уменьшения продуктивности почв в результате вторичного засоления почвы. Например, за последние два десятилетия 50% плодородных земель в Ираке подверглись засолению из-за бесхозяйственности или отсутствия дренажных сооружений (Wu *et al.*, 2014), а в Центральной Азии масштабное засоление орошаемых земель происходит из-за отсутствия надлежащего обслуживания ирригационных систем.

Соли накапливаются в орошаемых почвах вследствие постоянного поступления солей с поливной водой или подъема уровня грунтовых вод (подтопление), что выносит соли на поверхность благодаря капиллярному подъему. Ежегодно засолению в различной степени подвергаются десятки тысяч гектаров плодородных орошаемых земель, влияя на источники средств к существованию зависящих от этих угодий общин.

Есть две стратегии борьбы с вторичным засолением: а) можно продолжать "жить с засолением", позволяя почве засоляться, а затем выращивать на ней в особом режиме сельскохозяйственные культуры, устойчивые к соли, либо галофиты; или б) "бороться с засолением" путем выщелачивания и поддержания высокого плодородия земельных угодий. По оценкам, 40–60% орошаемых земель требуют устройства дренажа для профилактики засоления (ФАО, 2002b). Стратегия борьбы с засолением рекомендуется для орошаемых земель, что требует вложений в дренажные сооружения и регулирование ирригации с помощью соответствующих механизмов и нормативов.

### 2.3.1 Орошение грунтовыми водами

Благодаря доступу к новым технологиям бурения и более дешевым насосам с начала 1970-х годов в области грунтовых водных ресурсов происходит тихая революция (см. Custodio, 2010; Margat and van der Gun, 2013), которая помогла миллионам фермеров и кочевых скотоводов в Азии улучшить свои источники средств к существованию и укрепить продовольственную безопасность. Разработка запасов грунтовых вод особенно стремительно шла на Индо-Гангской равнине в Южной Азии и на Северокитайской равнине – оба этих региона отличает высокая степень концентрации малоимущих фермеров. Страны Персидского залива почти полностью зависят от грунтовых вод, хотя растет производство пресной воды путем опреснения. В странах Африки к югу от Сахары такой революции не происходило, и попытки задействовать потенциал грунтовых вод на этом континенте должны предприниматься таким образом, чтобы избежать повторения ошибок, совершенных в Южной Азии и в других местах<sup>26</sup>.

По имеющимся оценкам, грунтовые воды обеспечивают поливной водой 38% всех орошаемых площадей и 43% объема воды для орошения (Siebert *et al.*, 2010). В то время как в отдельных частях Южной Азии расширение использования запасов грунтовых вод было прямо связано с высоким уровнем водного горизонта из-за протечек государственной системы наземного орошения (Индо-Гангская равнина), в других местах разработка грунтовых вод началась из-за отсутствия доступных наземных систем (например, для выращивания кофе на центральном плоскогорье Вьетнама). Однако в ряде мест доступность подземных водоносных горизонтов привела к чрезмерной эксплуатации запасов подземных вод (например, Огаллала в Соединенных Штатах Америки или большая часть грунтовых вод, выкачиваемых в Бангладеш).

Хотя и утверждается, что орошение грунтовыми водами "способствует установлению большего межличностного, межгендерного, межклассового и пространственного равенства по сравнению с крупными оросительными системами" (CA, 2007: 32), исследователи, изучавшие неофициальные рынки грунтовых вод в Южной Азии, утверждают, что доступ к запасам грунтовых вод часто увязан с доступом к кредитам и субсидируемой электроэнергии, что ставит в предпочтительное положение крупных фермеров, тогда как на малообеспеченных фермеров ложатся все расходы по поддержанию истощающихся ресурсов (Dubash, 2007; Sarkar, 2011).

<sup>26</sup> Более подробная информация о британской межотраслевой программе научных исследований по задействованию потенциала грунтовых вод в Африке в интересах малоимущих приводится на сайте [www.upgpro.org](http://www.upgpro.org).

Переплетение проблем энергии и грунтовой воды создало серьезный политэкономический парадокс: растущие цены на энергию, возможно, способствовали сохранению подземных водоносных горизонтов из-за уменьшения объемов откачки воды, сократив таким образом избыточный забор воды там, где энергия не слишком субсидируется и где источники средств к существованию, завязанные на грунтовые воды, находятся на сегодня под угрозой из-за избыточного отбора. Вместе с тем, последние результаты в разработке доступных по цене насосов на солнечной энергии могут существенно изменить соотношение между энергией и грунтовыми водами. Однако недостаточно полагаться на высокие цены на энергию для ограничения темпов водоотбора и обеспечения устойчивого использования запасов грунтовых вод.

**Таблица 2 Глобальный обзор орошения грунтовыми водами**

РЕГИОН	ОРОШЕНИЕ ГРУНТОВЫМИ ВОДАМИ		ОБЪЕМ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ГРУНТОВЫХ ВОД	
	млн га	доля от общей площади	км <sup>3</sup> /год	доля от общего объема
<b>ВСЕГО В МИРЕ</b>	<b>112,9</b>	<b>38%</b>	<b>545</b>	<b>43%</b>
Южная Азия	48,3	57%	262	57%
Восточная Азия	19,3	29%	57	34%
Юго-Восточная Азия	1,0	5%	3	6%
Ближний Восток и Северная Африка	12,9	43%	87	44%
Латинская Америка	2,5	18%	8	19%
Страны Африки к югу от Сахары	0,4	6%	2	7%

Источник: GWP (2012) на основании работы Siebert *et al.* (2010).

### **Врезка 12 Изменения в системах орошения в Испании**

Последние изменения в управлении водопользованием в Испании, в особенности в свете ее усилий по соблюдению рамочных директив ЕС по воде, дали противоречивые результаты, негативно сказавшиеся на орошении. Разработанный в 2006 году Чрезвычайный план по орошению был задуман в целях сбережения водных ресурсов и выполнения директив ЕС по политике в области водных ресурсов (Министерство сельского хозяйства, рыболовства и продовольствия, а также Министерство по делам окружающей среды). Модернизация оросительных систем в Испании, которая переоборудовала и модернизировала системы ирригации почти на 1,3 млн га, сочетавшаяся с переходом фермеров с гравитационных на капельные системы орошения, дала ощутимую экономию водных ресурсов. Однако переход от каналов к распределительным сетям потребовал значительного увеличения энергозатрат (Hardy *et al.*, 2012). С 1970 по 2007 год расход поливной воды в фермерских хозяйствах сократился на 21%, тогда как расходы на электроэнергию выросли на 657% (Corominas, 2010, цит. по работе Stambouli *et al.*, 2014). Эти перемены означают, что 40% электричества, расходуемого в Испании на деятельность, связанную с водой, идет на нужды орошаемого земледелия (Hardy *et al.*, 2012). В то же время Испания пошла по пути изменения структуры энергопотребления, увеличив долю возобновляемых источников энергии, субсидируемых за счет повышения тарифов на энергию (на входе в основную сеть) и тарифов на электричество для всех категорий потребителей в Испании. Для фермеров итоги такого двустороннего развития были неоднозначны: в то время как их капитал и инфраструктура значительно выросли со всеми вытекающими благами, стоимость электроэнергии существенно увеличилась. Этот фактор и финансовое бремя инвестиций, лишь отчасти финансировавшихся государством, стали основными негативными сторонами этой крупной реформы политики. Тем не менее, уменьшение потребления воды, рост продуктивности водных и земельных ресурсов, более эффективное регулирование и мониторинг водных ресурсов, а также улучшение жизни фермеров – это ее бесспорные блага (Garrido, личная переписка).

В районах с обильными подземными водоносными горизонтами с хорошими темпами пополнения и большими масштабами распространения бедности, например, в Восточно-Гангской равнине, потенциал грунтовых вод заслуживает дальнейшей разработки (см. Mukherji *et al.*, 2012). Орошение грунтовой водой продолжает оставаться важной стратегией развития, особенно в странах, где ее запасы еще используются недостаточно, например, в отдельных районах Центральной Азии (Rakhmatullaev *et al.*, 2010, Karimov *et al.*, 2013) и в большей части стран Африки к югу от Сахары (MacDonald *et al.*, 2012).

Регулирование ресурсов подземных вод намного сложнее, чем наземных водных ресурсов, так как они скрыты от глаз, и лишь немногие разбираются в подземных трубопроводах и потоках, равно как в деталях взаимодействия между поверхностными и грунтовыми водами. Более того, владельцы частных скважин обычно разобщены и, часто владея несколькими скважинами, склонны считать подземные воды своей личной собственностью. Обычно также непросто получить информацию о том, как откачка ресурса одной из сторон задевает интересы других. Регулирование использования подземных вод по сравнению с регулированием наземных водных ресурсов является молодой дисциплиной, и регламентирующие ее нормы и правила еще должны устояться. Это может привести к гонке "до дна", когда владельцы самых глубоких и продуктивных скважин будут держаться за них до полного исчерпания запасов (Bruns, 2014). Попытки официально регулировать использование запасов грунтовых вод сверху на основе лицензирования скважин и регулирования водоотбора обычно оказывались неэффективными (Shah, 2009), отчасти потому, что число субъектов превышало возможности регулирования. Вместе с тем, есть примеры успешного формализованного регулирования пользования грунтовыми водами, например, в частях Южной Калифорнии (Blomquist, 1992), однако регулирование не всегда в силах предотвратить исчерпание.

Проект фермерского управления системами грунтовых вод в штате Андхра-Прадеш является одним из немногих успешных проектов регулирования подземных запасов, результатами которых стали как повышение доходов, так и экономия воды (World Bank, 2010b; Das and Burke, 2013). Этот проект был осуществлен благодаря тому, что члены общины взяли на себя всю ответственность за мониторинг и замеры осадков и уровня грунтовых вод на местах. Полученная информация затем становилась достоянием общественности. Далее, общины совместно разрабатывали зерновые и водные балансы и получали информацию о возможных альтернативных сельскохозяйственных культурах и агротехнических методах (Garduño *et al.*, 2009). Почему рост прибыльности не привел к расширению ирригации и дальнейшему истощению водных ресурсов? Брунс (Bruns (2014)) полагает, что создание пула знаний и обмен опытом способствовали сокращению потребления воды и балансу между спросом на воду и ее предложением.

Устойчивое регулирование водопользования из подземных источников требует достижения баланса спроса и предложения (что зависит от пополнения запасов) и эффективных мер как со стороны поставщиков, так и со стороны потребителей. Меры со стороны предложения могут включать искусственное пополнение, восстановление подземных водоносных горизонтов либо разработку альтернативных наземных источников. Меры со стороны спроса обычно касаются прав и разрешений на водоотбор, коллективного управления, правового и нормативного регулирования, а также засухоустойчивых сельскохозяйственных культур и соответствующих агротехнических методов (CA, 2007) (см. также Врезку 12). Вместе с тем, меры со стороны предложения осуществлять легче в связи с местными социально-экономическими и политическими реалиями (см. пример по Индии в работе Dubash (2007)). Единственный способ поддержания систем подземных водоносных горизонтов в приемлемом состоянии – это контролировать процесс расширения орошаемых земель, совершенствовать методы и внедрять засухоустойчивые сорта сельскохозяйственных культур (Shah, 2007; Rakhmatullaev *et al.*, 2010).

### **2.3.2 Совершенствование регулирования ирригации**

Несмотря на то, что необходимость в государственных инвестициях или инвестициях при поддержке государства еще не отпала, они должны принимать более стратегический характер, чтобы при развитии ирригации полностью учитывались все социальные, экономические и экологические затраты и блага развития. Можно выбирать различные модели ирригации, начиная с мелкомасштабных систем для индивидуальных фермерских хозяйств и заканчивая крупномасштабными системами с водохранилищами (Wichelns, 2014; CA, 2007; Faurès *et al.*,

2007). В то же время многообещающим направлением оказалось восстановление существующих систем в рамках реформы регулирования ирригации. Поочередное или совместное использование наземных и подземных систем, как это делается в некоторых районах Южной Азии, пришло на смену исключительно наземным системам и дало прирост производительности при экономии затрат. В ряде систем, помимо нужд орошения, поливная вода используется и в иных целях (например, для рыбного хозяйства), что дает дополнительные блага помимо самой ирригации (CA, 2007; Meinzen-Dick, 1997).

Имеется много фактов, свидетельствующих о том, что женщины имеют более ограниченный доступ к технологии, службам распространения знаний и консультативным услугам, которые крайне важны для успешной модернизации (ФАО, 2011). В процессе разработки и модернизации ирригационных систем необходимо принимать во внимание различные потребности, потенциал и приоритеты женщин в сельскохозяйственном секторе. Одной лишь технологии для повышения эффективности ирригации недостаточно – нужно обеспечить к ней доступ всем заинтересованным сторонам в этом секторе.

В условиях изменения климата оросительные системы должны будут обеспечивать еще более жесткое регулирование водопользования с тем, чтобы компенсировать хаотичные осадки, что потребует расходов, особенно с учетом старения большей части инфраструктуры (CA, 2007). Призывы к расширению систем ирригации раздаются на фоне растущей нехватки водных ресурсов и конкурирующих видов их использования. До тех пор, пока не удастся добиться экономии воды в нынешних ирригационных системах, в большинстве районов планеты не удастся обеспечить их существенного расширения. Ниже рассматриваются некоторые меры по экономии воды.

### **Обновление крупномасштабных наземных оросительных систем**

Большинство крупномасштабных ирригационных систем, так называемое канальное орошение, было сооружено во второй половине прошлого века, когда они сыграли решающую роль в увеличении производства продовольствия. Вместе с тем, с годами показатели эффективности и экономичности этих систем ухудшились, и они требовали реконструкции. Основными причинами их деградации стали нехватка средств на эксплуатационные расходы и обслуживание, а также неэффективное управление. Государства, финансировавшие строительство этих систем, обычно были неспособны установить приемлемые для пользователей тарифы на воду, а отчисления на эксплуатационные расходы и обслуживание были недостаточны для обеспечения их эффективной работы (Malik *et al.*, 2014). Еще одним препятствием стало отсутствие водосчетчиков, особенно на уровне фермерских хозяйств. Возрождение ирригационных систем требует инвестиций в средства автоматизации и контрольно-измерительные приборы, равно как и повышения стабильности поставок воды и модернизации используемых технологий. Более пристального внимания и вложений требуют обслуживание имеющихся дренажных систем, а также вопрос о строительстве новых. В этой связи важно обеспечить участие в процессе разработки правил распределения водных ресурсов и управления оросительными системами – применение соответствующих пользовательских тарифов и ограничение водоотбора реальными потребностями – представителей ассоциаций водопользователей.

### **Повышение эффективности орошения**

Вопрос об эффективности орошения часто становится предметом противоречий и кривотолков. В связи с тем, что в традиционной оросительной системе лишь 30-50% воды, взятой из источника, испаряется растениями, многие полагают, что за счет повышения эффективности орошения можно добиться экономии значительных объемов воды. Вместе с тем, как отмечает Секлер (Seckler *et al.* (2003)), повышение эффективности орошения на уровне ирригационной системы даст лишь незначительную экономию на уровне водосборного бассейна, где вода многократно используется повторно, и концепция эффективности, таким образом, должна рассматриваться в привязке к конкретному объекту, масштабу и задачам (Lankford, 2006). В этой связи при проработке предложений об инвестициях в эффективность использования водных ресурсов важно учитывать гидрологические особенности всей площади водосбора или бассейна.

За счет сокращения полевых потерь при модернизации систем можно добиться повышения урожайности и некоторой экономии воды, однако это не приведет к появлению сколь-либо значительных дополнительных водных ресурсов. В Египте из-за стока и глубокой фильтрации фермеры в долине и в дельте Нила в среднем теряют порядка 55% воды, распределяемой

через наземные оросительные системы (эффективность системы в 45%). Вместе с тем, утраченная вода постоянно рециркулируется через систему дренажа и за счет откачки грунтовых вод. Лишь 10-15% стока Нила достигает моря, что говорит об общей эффективности системы порядка 85%. Поэтому для понимания причин потерь в наземных оросительных системах следует рассматривать их в масштабе с тем, чтобы сопоставлять реальные потери с расчетными в рамках всей системы (Molden *et al.*, 1998; Oweis, 2014; Seckler, 1996). В ряде случаев эти потери становятся невозвратными, так как вода попадает в резервуары с повышенной соленостью либо в недоступные места. Хотя потери на уровне фермерских хозяйств чувствительны для фермеров, ибо влекут расходы, связанные оплатой и перекачкой воды, в более крупном масштабе они не являются потерями (Oweis, 2014).

К другим проблемам, заслуживающим рассмотрения при решении вопроса о повышении эффективности ирригации, относятся конструкция ирригационной системы, ее эксплуатация и обслуживание, равенство в доступе, экономия энергии, уровни заболачивания и засоления (Boset *al.*, 2005; Faurès *et al.*, 2007).

### **Модернизация ирригационных систем**

Достоверно установлено, что за счет современных ирригационных систем можно добиться повышения урожайности сельскохозяйственных культур, однако это повышение происходит не за счет сокращения потерь из-за глубокой фильтрации и стоков, а скорее за счет улучшения регулирования, большего единообразия систем, более высокой частоты орошения (чтобы увязать поставки воды с потребностью в поливной воде), улучшения использования удобрений (удобрительное орошение) и других факторов. В ряде современных систем, например капельных, можно добиться реальной экономии воды благодаря сокращению потерь при испарении, когда сокращается площадь не покрытой растительностью поверхности почвы и для дополнительного уменьшения испарения используется мульчирование. Повышение производительности земель, однако, имеет цену и налагает повышенные требования к капитальным расходам, потреблению энергии и обслуживанию. Для успешной модернизации требуются развитая промышленность, квалифицированные инженеры, техники и фермеры, а также регулярное обслуживание (Oweis, 2012).

Современные системы задумываются как эффективные. Вместе с тем, они могут быть эффективными только при условии надлежащего уровня управления, и зачастую именно из-за неудовлетворительного управления показатели их эффективности не выше, чем у традиционных наземных оросительных систем. Большая часть систем ирригации в мире относится именно к наземной ирригации, и это положение вряд ли изменится в ближайшем будущем (ФАО, 1997). Выбор подходящей системы орошения может зависеть не только от критериев эффективности, но и от других физических и социально-экономических условий на объекте (Keller and Keller, 2003).

Современные системы наиболее успешно применяются в районах с недостаточными и столь дорогими водными ресурсами, что фермеры могут окупить стоимость системы за счет сокращения потерь воды при орошении и повышения продуктивности. Там, где дешевая вода имеется в изобилии, особенно на юге планеты, у фермеров отсутствуют стимулы для перехода на современные системы. По сути, для большинства фермеров на глобальном Юге больше подходит улучшение наземных оросительных систем путем выравнивания поверхности грунта и улучшения регулирования, чем модернизация систем орошения.

### **Управление спросом**

В большинстве стран такие крупные водопользователи, как энергетические компании, добывающая промышленность и компании–производители прохладительных напитков, платят весьма немного за воду, используемую ими в производственных целях. Если говорить о сельском хозяйстве, то во многих странах на поливную воду установлены высокие субсидии. У фермеров отсутствуют стимулы ограничивать использование воды или инвестировать в новые технологии для повышения эффективности использования имеющихся водных ресурсов. Несмотря на то, что большинство разделяет тезис о том, что грамотное формирование цен на воду повышает эффективность и уровень окупаемости ирригационных проектов, концепция ценообразования несет огромные практические, социальные и политические проблемы, включая трудности замера расхода воды и мониторинга ее использования фермерами, а также давление в пользу субсидирования вводимых ресурсов. Высказываются и опасения, что как только вода станет рыночным товаром, цена на нее будет определяться на рынке, и малоимущие не смогут покупать ее даже для бытовых нужд. Страны, расположенные в

низовьях, опасаются, что страны в верховьях будут использовать международные воды в качестве рыночного сырья на переговорах о правах доступа к водным ресурсам (Altinbilek, 2014). В то время как ценообразование на воду может привести к сокращению спроса на воду в сельском хозяйстве либо стимулировать спрос на более дорогие или эксклюзивные сельскохозяйственные культуры, оно может не способствовать росту сельскохозяйственного производства в интересах продовольственной и пищевой безопасности и/или источников средств к существованию малоимущих фермеров, внося таким образом лишь незначительный прямой вклад в обеспечение ПБП (Perry *et al.*, 1997). С другой стороны, не обладая правами водопользования и не оплачивая поставки поливной воды, фермеры почти не имеют возможности оспорить решения о перенаправлении водных ресурсов на нужды более важных городских или промышленных потребителей или обжаловать отсутствие воды во время засухи.

Это реальные озабоченности, которые нельзя игнорировать. Здесь нужны инновационные решения с тем, чтобы вода получила реальную стоимость, необходимую для повышения эффективности. При этом необходимо признавать культурные нормы и обеспечивать людям достаточные объемы воды для удовлетворения их основных потребностей. Во избежание перерасхода водных ресурсов можно выделять целевые субсидии малоимущим фермерам на прочие вводимые ресурсы, исключая воду. Страны также должны стремиться повысить окупаемость систем обеспечения поливной водой.

### **2.3.3 Использование и регулирование водных ресурсов маргинального качества**

В последние годы водные ресурсы маргинального качества рассматриваются как важный источник, особенно в засушливых и полузасушливых регионах и для развития пригородного сельского хозяйства (см. Врезку 13). К их потенциальным источникам относятся солоноватая вода, сельскохозяйственные стоки и обработанные сточные воды. В то время как во многих районах менее обеспеченные жители не имеют другого выбора, кроме как использовать воду маргинального качества для ведения сельского хозяйства, имеются опасения в плане регулирования, касающиеся негативных последствий для людей и окружающей среды. ООН сформулировала четыре стратегии решения этих проблем: меры по предотвращению загрязнения; очистка до более высоких стандартов качества; безопасное использование сточных вод; восстановление и защита экосистем. Для обеспечения продуктивного использования этого важного источника без деградации экосистем или угрозы для здоровья людей требуются пристальный мониторинг использования водных ресурсов маргинального качества и создание соответствующих организационных и политических механизмов и среды.

Ресурсы солоноватой воды с разной степенью солености весьма значительны во многих регионах, в основном в подземных водоносных горизонтах. Одни подземные водоносные горизонты с пресной водой стали солоноватыми в результате добычи подземных вод и вторжения соленой воды, другие приобрели солоноватость естественным путем. Они либо напрямую используются в сельском хозяйстве в случаях, если содержание соли не слишком высоко для устойчивых к соли сельскохозяйственных культур, либо после опреснения для употребления людьми, в промышленности или в целом для сельскохозяйственных нужд. Стоимость опреснения солоноватой воды не столь велика по сравнению с опреснением морской воды, и фермеры во многих странах, например, Ближнего Востока, опресняют воду для сельскохозяйственных нужд непосредственно в своих хозяйствах. Использование солоноватой воды в аквакультуре может способствовать производству продовольствия и улучшению окружающей среды, однако этот процесс требует особого регулирования для предотвращения засоления земель и деградации экосистем, равно как и выведения или создания сельскохозяйственных культур, устойчивых к определенному содержанию соли. В настоящее время минерализованная вода используется для производства продукции с выраженными вкусовыми свойствами и текстурой, имеющей более высокую рыночную стоимость (Wuczynski, 2010). Однако избыточное потребление солоноватой воды ведет к повышению содержания соли в ее источниках.

За последние десятилетия немало исследований было посвящено вопросам повторного использования дренажных вод в сельском хозяйстве и соответствующих последствий для окружающей среды. Вследствие избыточного орошения качество дренажных вод позволяет использовать их для большинства сельскохозяйственных культур, и фермеры используют их на конечных участках каналов при дефиците пресной воды. В Египте дренажные стоки с сельскохозяйственных угодий собираются через разветвленную дренажную систему и используются повторно после смешения с пресной водой ниже по течению до тех пор, пока содержание соли в них не превысит порогового значения для использования в производственных целях. В настоящее время в Египте ежегодно используется порядка 5,5 млрд м<sup>3</sup> дренажных вод, и, по прогнозам, эта цифра к 2017 году достигнет почти 10 млрд м<sup>3</sup> (Abdel-Shafy and Mansour, 2013).

Обработанные канализационные стоки в возрастающей мере приобретают значение альтернативного источника поливной воды. В целом до 70% воды, используемой в бытовых целях, подлежит обработке и повторному использованию в сельскохозяйственных или экологических нуждах. В Иордании, где годовой расход воды на душу населения составляет порядка 130 м<sup>3</sup>, более трети воды, используемой в сельском хозяйстве, составляют очищенные канализационные стоки. Миллионы мелких фермеров в городских и пригородных районах юга планеты используют для орошения сточные воды жилых районов, коммерческих и промышленных предприятий, часто без всякой обработки (см. Врезку 13).

### **Врезка 13 Городское и пригородное сельское хозяйство**

Городское сельское хозяйство способно вносить вклад в укрепление продовольственной безопасности как напрямую, за счет производства питательной продукции для употребления в пищу, так и косвенно, за счет обеспечения источников средств к существованию для городской бедноты, производящей продовольствие для рынка (Zezza and Tasciotti, 2010). Занятие сельским хозяйством в городах связано с уровнем благосостояния и владением землей, ибо оно требует доступа к земле и вводимым ресурсам (Frayne *et al.*, 2014), что ограничивает его потенциал как средства решения проблем продовольственной безопасности самых бедных слоев населения. Вместе с тем, в трущобах Кибера в Найроби, Кения, все большую популярность приобретает разведение растений в мешках, так как им можно заниматься на ограниченной площади (Gallaher *et al.*, 2013). Оно реально влияет на укрепление продовольственной безопасности домохозяйств и появление чувства обеспеченности продовольствием, однако его результаты ограничены доступом к вводимым ресурсам, прежде всего к воде. Ограниченный доступ к воде для орошения в городах может также иметь негативные последствия для здоровья в случае использования загрязненных водных ресурсов, что является общей проблемой для городского и пригородного сельского хозяйства (Cofie and Drechsel, 2007).

В недавно опубликованном докладе, посвященном городскому сельскому хозяйству в Лондоне, содержится призыв поощрять развитие сельского хозяйства в городе с целью укрепления продовольственной безопасности и удовлетворения спроса на местную продовольственную продукцию (London Assembly, 2010). В докладе предлагается использовать воду из городской канализации для орошения сельскохозяйственных участков с тем, чтобы облегчить возросшую нагрузку на городскую систему водоснабжения.

Во многих пригородных районах, в частности, в Южной и Юго-Восточной Азии (Holm *et al.*, 2010), сточные воды используются для выращивания продуктов, которые продаются как на городских окраинах, так и в центре. Использование сточных вод для полива позволяет обеспечивать водой районы, где ощущается ее нехватка, утилизацию сточных вод и сокращает потребность в других ресурсах, например в удобрениях, в связи с более высоким содержанием питательных веществ именно в сточных водах (Ghosh *et al.*, 2012). Тем не менее, использование сточных вод для полива также может привести к росту концентрации металлов в сельскохозяйственной продукции, особенно в овощах, а также в почве. Употребление в пищу продуктов с высоким содержанием металлов может привести к вымыванию питательных веществ из организма и появлению проблем со здоровьем, связанных с неправильным питанием. В результате исследований уровня загрязнения пищевых продуктов благодаря использованию сточных вод при их производстве во Вьетнаме, Камбодже и Индии были выявлены умеренные риски для здоровья с тем замечанием, что ряд продуктов, в частности шпинат, отличается более высокой концентрацией токсинов (Holm *et al.*, 2010; Ghosh *et al.*, 2012).

В одних районах на этой основе имеется потенциал для расширения ирригации, в других же задача заключается в том, чтобы заставить работать имеющуюся инфраструктуру с большей производительностью. Вместе с тем, многие факторы препятствуют расширению повторного использования сточных вод, включая затраты, социальные барьеры, технические трудности и ограничения организационного и политического плана. Использование обработанных сточных вод важно особенно для районов с нехваткой водных ресурсов, однако требует разработки политики и практики надлежащего контроля качества и обращения с этим ресурсом на местах (UNDP, 2013). С учетом значительных потенциальных рисков для здоровья, связанных с повторным использованием сточных вод, СА (2007) предлагает три подхода к решению проблем, связанных с водными ресурсами маргинального качества: сокращение объема производства сточных вод; учет рисков использования сточных вод в сельском хозяйстве; улучшение практики обработки продовольствия, произведенного при орошении сточными водами. Важно, чтобы канализационные стоки после обработки соответствовали стандартам и рекомендациям, установленным ВОЗ и другими организациями системы ООН для различных видов использования. Помимо этого, странам следует разрабатывать собственные руководства в отношении видов сельскохозяйственных культур, для полива которых можно использовать обработанную сточную воду. В целом она больше всего подходит для полива декоративных садов, несъедобных сельскохозяйственных культур либо продукции, не употребляющейся в пищу в сыром виде.

### 2.3.4 Опреснение

Опреснение морской воды является потенциальным источником пресной воды, особенно в прибрежных районах. Возросший спрос на воду в сочетании с более низкими производственными затратами вследствие технического прогресса способствовал стремительному росту этого сектора. Свыше 40% всей опресняемой в мире воды производится в шести странах Совета сотрудничества государств Персидского Залива (ССГПЗ). Сегодня они опресняют до 30 млн м<sup>3</sup> воды в день, и ожидается, что к 2025 году эта цифра превысит 50 млн м<sup>3</sup> (Fath *et al.*, 2013). Это объясняется острым дефицитом пресной воды в регионе и избытком энергоносителей для опреснения. По мнению Гаффура (Ghaffour *et al.* (2013)), потенциал опреснения стремительно растет в тех водоемных странах, где спрос на воду превысил все возможности ее стабильных поставок, так как в ряде мест расходы на опреснение одного кубометра упали менее чем до 0,50 долл. США. Однако эти низкие затраты обычно ассоциируются с энергетическими субсидиями и не учитывают последствий для окружающей среды. По мере развития новых технологий затраты могут упасть настолько, что можно будет с прибылью использовать опресненную воду для сельского хозяйства, возможно, с использованием в качестве единственного источника энергии природного газа или солнечной энергии. Тем не менее, в производстве она пока еще слишком дорога для использования в сельскохозяйственных нуждах. Если учесть высокие энергозатраты и потенциальное воздействие на окружающую среду в прибрежных районах (выбросы концентрата и химических реагентов в морскую среду и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу), в ближайшем будущем она может и не стать основным источником водных ресурсов для производства продовольствия.

## 2.4 Совершенствование управления водопользованием в пищевой промышленности

Данные о водных ресурсах, используемых в пищевой промышленности, не всегда можно получить напрямую. Зачастую они являются частью данных о промышленном производстве, которые, в свою очередь, входят в данные об использовании в промышленности, в которых преобладают данные об энергетических ресурсах. Например, согласно Геологической службе США (ГС США), *"промышленные водные ресурсы включают воду, используемую для таких целей, как изготовление, переработка, промывка, разбавление, охлаждение или транспортировка продукции; включение воды в состав продукции; санитарно-гигиенические нужды в пределах производственного предприятия"* (USGS, 2014). Таким образом, в эти ресурсы входит и вода, используемая в пищевой промышленности. ГС США сообщает, что "отраслями", потребляющими наибольшие объемы водных ресурсов, являются производящие пищевые продукты, бумагу, химреагенты, продукты переработки нефти или первичных металлов (Kenney *et al.*, 2009). В 2005 году в США, по оценкам, объем воды для промышленного использования, включая переработку, составлял 70 млн кубометров в день. 82% этого объема поступало за счет поверхностных вод, а остальное – за счет подземных вод.

В пищевой промышленности воды потребляется намного меньше, чем в первичном производстве. В Европе при производстве пищевых продуктов потребляется в среднем 4,9 м<sup>3</sup> на одного жителя: от 1,7 м<sup>3</sup> на одного жителя в Мальте до 15,8 м<sup>3</sup> на одного жителя в Нидерландах (Förster, 2014). Однако для некоторых продуктов требуются значительные объемы воды. По данным ЮНИДО, для обработки персиков и груш требуется от 14 000 до 18 000 литров воды на тонну продукции, а для стручковой фасоли эта цифра намного больше - от 45 000 до 64 000 литров на тонну продукции. По оценкам, на производство 1 тонны хлеба расходуется от 1 800 до 3 600 литров воды, а на производство 1 тонны молочных продуктов – от 9 000 до 18 000 литров.

Важно, что потребление воды в пищевой промышленности включает добавление воды к пищевым продуктам и использование воды для уборки (Таблица 3). Как отмечается в Главе 1, вода относится к числу основных причин болезней пищевого происхождения. Поэтому качество воды чрезвычайно важно для обеспечения качества и пищевой безопасности конечного продукта. Недостаток и низкое качество водных ресурсов в некоторых районах может стать фактором, препятствующим развитию пищевой промышленности на местах. Вот почему некоторые крупные водопользователи в пищевой промышленности все чаще стремятся обеспечить водоснабжение, установив контроль над источником (см. Главу 1).

Возможности для снижения интенсивности водопользования (расход воды на килограмм продукции в литрах) имеются. Об этом свидетельствует недавний опыт сокращения потребления воды в ряде секторов. По оценке Кирби (Kirby *et al.* (2003)), культурные изменения общего плана, например, программы обучения и мониторинга и изменения в технологии (например, установка кранов с системами автоматической отсечки) могут снизить потребление до 30%. Дальнейшего улучшения можно добиться за счет повторного использования воды и ее обработки, однако это потребует увеличения капиталовложений, а также жестких требований к безопасности пищевых продуктов.

**Таблица 3 Требования к объемам и качеству воды для обеспечения ряда производственных процессов в пищевой промышленности**

Процесс	Относительное количество воды	Качество воды
Непосредственное приготовление продукции	Малое	Высокое; питьевая
Бутилированная вода	Большое	Высокое; питьевая
Вода для охлаждения	Большое	Среднее-высокое
Мойка продукции	Среднее–большое	Среднее–высокое
Вода для гидротранспорта (подача и мойка необработанных продуктов) <sup>27</sup>	Большое	Среднее–высокое
Производство льда, кипятка и пара	?	Среднее–высокое
Кондиционирование воздуха и регулирование влажности	?	Среднее–высокое
Запуск, промывка и очистка оборудования пищевой промышленности	Большое	Высокое
Мойка и дезинфекция производственных помещений	Большое	Среднее
Вода для санитарных нужд	?	?
Котловая вода и вода для пожаротушения	Большое	Среднее

Источник: данные по Kirby *et al.* (2003) с изменениями; данные Комиссии "Кодекс Алиментариус" (2000).

<sup>27</sup> Лотки для транспорта и мойки необработанных продуктов (например, свеклы, томатов, других необработанных фруктов и овощей).

#### **Врезка 14 Тематическое исследование: бойня Виссан, город Хошимин, Вьетнам**

В 1999 году компания "Vietnam Meat Industries Limited Company" (VISSAN) была единственной крупной современной интегрированной бойней и мясным комбинатом в городе Хошимин, которая обрабатывала крупный рогатый скот и свиней. Однако практически все побочные продукты производства и стоки убойного процесса сбрасывались прямо в близлежащие водоемы. В том числе кровь, шкуры, внутренности, содержимое желудков, навоз, стоки и волосы, что вызывало сильное загрязнение органическими веществами. Группа по вопросам чистого производства, финансируемая Шведским агентством международного сотрудничества в целях развития (SIDA) и Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО), выявила серию причин образования отходов и предложила варианты их устранения. Такие решения, как сбор крови для продажи на рыбную муку, а твердых отходов после чистки внутренностей в качестве удобрения дали немедленную пользу в плане гигиены, экономии воды, уменьшения случаев засорения канализации, а также потенциальный прирост от продажи. Замена трубопроводов и установка системы охлаждения замкнутого цикла принесла дальнейшие крупные выгоды в плане экономии воды и гигиены. Так как принцип "загрязнитель платит" во многих странах не применяется, поиск стимулов в сочетании с решениями "выигрывают все" – например, такими, которые улучшают баланс прибылей и убытков компании, одновременно уменьшая негативное воздействие на природные ресурсы за счет чрезмерной эксплуатации либо загрязнения – останется одним из главных средств регулирования работы большого числа стремительно возникающих предприятий пищевой промышленности в мире.

Источник: SIDA/UNIDO/DOSTE (1999).

Для пищевой промышленности потенциально присуще негативное воздействие на окружающую среду из-за сброса сточных вод с производственных предприятий, а также из-за производства твердых отходов. Хотя сточные воды, сбрасываемые в пищевой промышленности, по объему относительно невелики, без очистки они могут стать фактором серьезного загрязнения. Поэтому необходим их анализ. Обычно в них много питательных веществ, несущих потенциальный риск эвтрофикации. В сточных водах при переработке фруктов и овощей может быть много пестицидов и взвешенных твердых частиц. Кожура, семена и прочее сырье требуют хранения или компостирования. При переработке мяса, птицы и морепродуктов получают отходы, обработка которых и контроль над которыми еще более затруднительны. Наличие крови и других побочных продуктов приводит к тому, что поток отходов характеризуется высокой биохимической потребностью в кислороде (БПК), и в нем могут находиться патогенные микроорганизмы.

Самым лучшим способом охраны окружающей среды и уменьшения загрязнения водных ресурсов до настоящего времени была разработка систем по уменьшению объема сточных вод в пищевой промышленности, их повторному и вторичному использованию и обработке. Уменьшение объема заключается в ограничении объема отходов перед их удалением из производственных помещений со стоками. Вторичное использование продуктов отходов в качестве корма для животных, для производства энергии или посредством компостирования в качестве добавок к почве - вот примеры подходов, помогающих уменьшить объем отходов и повторно использовать важные питательные вещества. Затем сточные воды могут быть подвергнуты передовым процедурам обработки, включающим при необходимости дезинфекцию озоном или хлором (например, мясные отходы) (UNIDO, n.d.) (см., например, Врезку 14).

Сказанное выше дает *частичную и весьма неполную картину того*, сколько водных ресурсов расходуется в пищевой промышленности, оптовом и розничном торговом сегменте продовольственной цепи/цепи создания стоимости. В случае более развитых промышленных продовольственных систем, в которых цепи поставки продовольствия стали весьма сложными и географически разветвленными, очень вероятно, что приведенные выше цифры о потреблении водных ресурсов существенным образом занижены. Более точное измерение должно быть основано на системном анализе жизненного цикла. Необходимо проанализировать все этапы движения пищевого продукта через стадии изготовления, оптовой торговли и реализации в розничной сети (и до последующих этапов утилизации отходов) с тем, чтобы такой анализ охватил потребление водных ресурсов во всех процессах, связанных с производством и доставкой пищевого продукта, в том числе потребление воды производственным оборудованием и орудиями труда, используемыми в пищевой промышленности и торговле,

воды, используемой для производства энергии, потребляемой пищевой промышленностью и воды, используемой при производстве добавок и прочих химреагентов. С помощью такого комплексного подхода можно получить более точное значение водного следа, водного эквивалента или иного показателя потребления водных ресурсов (см. Раздел 2.5).

## **2.5 Роль торговли как средства регулирования дефицита и избытка водных ресурсов**

Как и большинство других проблем, рассмотренных ГЭВУ, торговля в контексте водных ресурсов для обеспечения продовольственной безопасности и питания играет весомую, но достаточно сложную роль. Если рассматривать торговлю через призму водных ресурсов, то она является важной стратегией для стабильного снабжения продовольствием стран, испытывающих нехватку водных ресурсов. Благодаря торговле страны, в состав которых входят районы с обильными водными ресурсами, получают возможность пополнить свои источники средств к существованию и доходы за счет поступлений от сельскохозяйственного экспорта (торговля виртуальными водными ресурсами), которая, если вести ее устойчивым образом, не должна угрожать основным активам в виде природных ресурсов, жизненно важных для ПБП.

Как отмечалось в докладе ГЭВУ за 2011 год, посвященном волатильности продовольственных цен, тем не менее, дисбаланс на сельскохозяйственных рынках может обострить проблему ПРБ для стран с нехваткой водных ресурсов, зависящих от импорта. Во время кризиса продовольственных цен 2007-2008 годов экспортные ограничения и запреты были существенным фактором, особенно в отношении крайней волатильности цен, наблюдавшейся на рынке риса, а также пшеницы и сои (HLPE, 2011). Экспортные запреты и ограничения подстегнули повышение цен и усугубили неопределенность в плане доступности предложения, с которой столкнулись страны – импортеры продовольствия (Sharma, 2011). Использование экспортных ограничений такими экспортерами, как Российская Федерация, Аргентина и Индия стало для стран-импортеров серьезным напоминанием о том, что внутренние интересы стран-экспортеров остаются для них приоритетом и что в периоды кризисов импортеры продовольствия из числа стран с нехваткой водных ресурсов подвергаются рискам в плане обеспечения ПБП. Кроме того, ряд стран-импортеров с низким уровнем доходов из-за высоких цен был вытеснен с рынка: частные трейдеры зерном разорвали контракты, предпочтя выкупить свои обязательства и продать зерно другим клиентам по более высоким ценам.

Страны, на которые негативно повлияли перебои в торговле в плане предложения импортного продовольствия, отреагировали путем рассмотрения мер, которые уменьшили бы их зависимость от ценовой волатильности, возврата к политике содержания продовольственных запасов, инвестирования в такие стратегии управления рисками, как страхование производителей от погодных рисков, и возобновления своих инвестиций как во внутреннее сельскохозяйственное производство, так и в отрасли пищевой промышленности. Некоторые более богатые страны с нехваткой водных ресурсов стали искать за границей места, где они могли бы выращивать собственное продовольствие. Например, в рамках первой серьезной волны крупномасштабных земельных инвестиций после кризиса продовольственных цен 2007-2008 годов нефтяные государства Ближнего Востока среди первых стали искать возделываемые земли за рубежом с надежным доступом к водным ресурсам, которые они могли бы брать в аренду для выращивания продовольствия для внутреннего потребления (Cotula, 2009). В более общем плане резкое увеличение инвестиций в земельные ресурсы, начиная с 2008 года, отражало новый интерес со стороны инвесторов к земельным угодьям с хорошим потенциалом для сельскохозяйственного производства, для которого, естественно, водные ресурсы имели существенное значение.

Доноры и национальные правительства поддержали ряд инициатив по улучшению рыночной прозрачности и стимулированию производства продовольствия в странах с низким уровнем доходов, являющихся нетто-импортерами продовольствия. В 2011 году "Группа двадцати" при поддержке Комитета по всемирной продовольственной безопасности в целях повышения прозрачности международных рынков за счет публикации информации о запасах договорилась о создании Системы информационного обеспечения рынков сельскохозяйственной продукции (АМИС). Пока что государства – члены ВТО не смогли согласовать обязывающие правила, регламентирующие использование экспортных ограничений. Особенно остро этот вопрос стоит для стран с низким уровнем доходов,

являющихся нетто–импортерами продовольствия, сталкивающимися с нехваткой воды и/или периодическими наводнениями, которым приходится полагаться на международные рынки для придания определенной стабильности внутренним рынкам. Обзор причин ценовой волатильности показывает, что 30 лет назад волатильность ценников продовольственного импорта развивающихся стран была связана с колебаниями внутреннего производства, и лишь на 25% эти изменения были связаны с движением мировых цен. Однако в 2012 году повышение цен на импорт продовольствия развивающимися странами в основном, а для ряда стран и главным образом, было связано с изменениями мировых цен (Valdés and Foster, 2012: 13).

Это наблюдение противоречит предсказанным результатам глобализации, согласно которым растущая интеграция в международные рынки повсеместно ограничит волатильность за счет увеличения числа производителей и потребителей, участвующих в количественной корректировке спроса и предложения. Отчасти это может быть связано с тем, что экономическая интеграция пока далеко не завершена, особенно на сельскохозяйственных и продовольственных рынках. Степень рыночной интеграции и взаимосвязи внутренних систем ценообразования (а также соответствующей политики стабилизации) с глобальными рынками и международными ценами зависит от стран (OECD, 2009; Yang *et al.*, 2008; ГЭВУ, 2011).

Быстрый рост спроса, в том числе на пищевые продукты животного происхождения, производство которых требует значительного расхода водных ресурсов, который, в свою очередь, связан с ростом доходов в странах с растущей экономикой, также оказывает влияние на потребителей с низким уровнем доходов, которые рискуют быть вытесненными с местных рынков. Для защиты доступа более бедных и относительно обособленных в социальном плане общин к доступной и питательной пище срочно требуется разработка национальной политики в этой сфере. Один из вариантов заключается в мерах политики социальной защиты – например, денежных переводах (HLPE, 2012b). Другие подходы включают поддержку постоянного доступа производителей с низким уровнем доходов к орошаемым землям с хорошим доступом к водным ресурсам на фоне ценовых последствий резкого роста спроса, будь то внутреннего или внешнего, на продовольствие, корма или сельскохозяйственные культуры, выращиваемые для производства биотоплива. Водные ресурсы в основном не заметны в таких ситуациях, по крайней мере, для политиков тем не менее они являются важным действующим фактором, которому следует уделять пристальное внимание в национальных стратегиях продовольственной безопасности.

## **2.6 Количественные показатели для управления водопользованием**

Существует целый ряд количественных показателей для описания и оценки водопользования, и некоторые из них особенно актуальны в случае с водными ресурсами в области ПБП. В связи с методиками учета водных ресурсов, обеспечением сопоставимости результатов и способами их использования в процессе принятия решений остается немало нерешенных задач. Прежде всего важно отделять учет "потребленной" воды, т.е. выделенной через испарения, от учета забранной воды, поскольку частично она сразу возвращается в экосистемы, несмотря на то, что качество ее, как правило, меняется (см. Рис.2). В некоторых методиках учитываются "зеленые" водные ресурсы, которые особенно важны для сельского хозяйства. Еще одна ключевая проблема связана с учетом водных ресурсов недостаточного качества, которые иногда называют "серыми". Особое значение имеют местные аспекты в связи с дефицитом водных ресурсов на местном уровне, вызванным физическими и экономическими/социальными причинами, а также в связи со спросом; кроме того, важно учитывать, что происходит с забранной, но не "потребленной" водой (испаренной или впитанной растениями). Для надлежащего учета всех этих параметров требуются весьма точные методики, в которых используются значительные объемы данных и благодаря которым получаются результаты, которые нередко трудно сопоставить между собой и представить наглядно. В следующем разделе кратко описаны некоторые из использовавшихся основных количественных показателей, параметры, которые с их помощью измеряются, и некоторые ограничения, касающиеся их использования.

## 2.6.1 Эффективность использования водных ресурсов

Понятие эффективности использования водных ресурсов происходит из области биологии, техники и экологии, и служит для отражения того, как вода используется в процессе, будь то биологический, технический, как, например, ирригация, или экологический процесс, для производства услуги, т.е. того, сколько воды поступает в систему и сколько воды и каким образом выходит из нее (рост растений, доставка воды для полива, функции экосистем). При расчете эффективности использования водных ресурсов в центре внимания находится процесс и нередко (но не всегда) менее гибко учитываются различные аспекты (например, "поступающая вода/исходящая вода").

Специалисты по физиологии сельскохозяйственных растений определили эффективность использования водных ресурсов как количество усваиваемого углерода и урожайность культуры на единицу воды, испаренную растительностью (Viets, 1962), а позднее – как количество продукции на единицу суммарного испарения. Аналогичным образом этот показатель используется и для оценки эффективности использования воды в экосистемах суши (см., например, Beer *et al.*, 2009; Tang *et al.*, 2014).

Для оценки того, насколько эффективно вода доставляется к растениям, и обозначения потерь воды в процессе доставки ее к растениям специалисты по ирригации используют такой показатель, как эффективность водопользования. Однако этот подход может ввести в заблуждение, т.к. вода, "потерянная" в системах орошения, часто все же возвращается в полезный водоток и может использоваться вновь на последующих этапах (см. Раздел 2.3.2). Потери воды при орошении нередко компенсируются за счет других видов водопользования (Seckler *et al.*, 2003).

## 2.6.2 Продуктивность водных ресурсов

Понятие продуктивности водных ресурсов происходит из агротехнических и экономических отраслей науки и отражает отдачу (в агротехническом или экономическом процессе), получаемую от использования воды. Таким образом, продуктивность водных ресурсов – понятие, ориентированное на результат (размер отдачи на поступившую единицу воды).

Под продуктивностью водных ресурсов понимается отдача от потребления единицы водных ресурсов в агрономическом или физическом выражении (количество урожая на единицу воды) или в экономическом выражении (стоимость, полученная на единицу воды). Этот показатель может также использоваться для оценки пищевой продуктивности водных ресурсов, т.е. числа калорий или, например, калорий, полученных из белков, на единицу использованной воды (Molden *et al.*, 2010). В Таблице 4 показан разброс средних значений продуктивности водных ресурсов для некоторых культур и продуктов при управлении от нерационального до рационального.

Таким образом, продуктивность водных ресурсов можно более широко определить как блага, получаемые при использовании единицы водных ресурсов, и применять в качестве целостной концепции для анализа водопользования (Molden *et al.*, 2007). С помощью показателя продуктивности водных ресурсов можно оценивать отдачу от водных ресурсов в различных секторах и в разных масштабах (например, учитывать способы многократного использования воды) и продемонстрировать связь между обеспечением продуктивности водных ресурсов и укреплением продовольственной безопасности и уменьшением масштабов нищеты (Molden *et al.*, 2007). Этот показатель все чаще используется и на уровне водных бассейнов. По мере своего развития концепция продуктивности водных ресурсов подвергается критике за отсутствие ценности и непрактичность. Поэтому одной из основных задач является доработка этой концепции и увязывание ее с продуктивностью сельского хозяйства. В частности, требуются дальнейшие исследования для более полного учета систем, предполагающих несколько видов водопользования, в которых высок уровень повторного использования водных ресурсов (Lautze *et al.*, 2014).

**Таблица 4 Продуктивность водных ресурсов в сельском хозяйстве (количество продукции на куб. м потребленной воды)**

Продукт	Продуктивность водных ресурсов			
	Урожайность кг на куб. м	Стоимость долл. США на куб. м	Белок г белка на куб. м	Энергия ккал на куб. м
<b>Злаки</b>				
Пшеница (0,2 долл. США за кг)	0,2–1,2	0,04–0,30	50–150	660–4000
Рис (0,31 долл. США за кг)	0,15–1,6	0,05–0,18	12–50	500–2000
Кукуруза (0,11 долл. США за кг)	0,30–2,00	0,03–0,22	30–200	1000–7000
<b>Бобовые</b>				
Чечевица (0,3 долл. США за кг)	0,3–1,0	0,09–0,30	90–150	1060–3500
Бобы (0,3 долл. США за кг)	0,3–0,8	0,09–0,24	100–150	1260–3360
Арахис (0,8 долл. США за кг)	0,1–0,4	0,08–0,32	30–120	800–3200
<b>Овощи</b>				
Картофель (0,1 долл. США за кг)	3–7	0,3–0,7	50–120	3000–7000
Томаты (0,15 долл. США за кг)	5–20	0,75–3,0	50–200	1000–4000
Лук репчатый (0,1 долл. США за кг)	3–10	0,3–1,0	20–67	1200–4000
<b>Фрукты</b>				
Яблоки (0,8 долл. США за кг)	1,0–5,0	0,8–4,0	Не учитывается	520–2 600
Оливки (1,0 долл. США за кг)	1,0–3,0	1,0–3,0	10–30	1150–3450
Финики (2,0 долл. США за кг)	0,4–0,8	0,8–1,6	8–16	1120–2240
<b>Другие</b>				
Говядина (3,0 долл. США за кг)	0,03–0,1	0,09–0,3	10–30	60–210
Рыба (аквакультура <sup>а</sup> )	0,05–1,0	0,07–1,35	17–340	85–1750

а. Приводятся данные по экстенсивным системам без учета сверхинтенсивных систем с применением дополнительных питательных кормов.

Источник: CA, 2007, где приводятся данные из Muir, 1993; Verdegem *et al.*, 2006; Renault and Wallender, 2000; Oweis and Hachum, 2003; Zwart and Bastiaanssen, 2004

### 2.6.3 Водный след

Согласно Hoekstra *et al.* (2011: 46), "водный след продукта определяется как совокупный объем пресной воды, использованной прямо или косвенно для его производства". Это понятие основано на концепции "виртуальной воды" (Раздел 2.6.5) При его расчете учитывается потребление и загрязнение водных ресурсов на всех этапах производственной цепочки. Водный след включает три компонента: "зеленые" водные ресурсы, под которыми понимается дождевая вода, содержащаяся в почве в виде влаги, "голубые" водные ресурсы, под которыми понимаются водоемы на поверхности земли и грунтовые воды, и "серые" водные ресурсы, т.е. объем пресной воды, необходимой для разбавления загрязняющих веществ до уровня, предусмотренного требованиями к качеству воды в окружающей среде (Hoekstra, 2009). Для отдельно взятого продукта водный след может служить показателем общего объема воды, необходимой для производства этого продукта, источником которой может быть дождевая ("зеленая") вода или вода ирригационных систем ("голубая" вода), а также воды, необходимой для разбавления загрязняющих веществ, образующихся в процессе производства ("серая вода"), т.е. трех основных категории воздействия, оказываемого при производстве и потреблении продовольствия.

Водный след – это один из нескольких экологических следов, получивших распространение в начале 2000-х годов как средства для оценки воздействия потребления на природные ресурсы. Они призваны решить проблему растущего дефицита природных ресурсов, нерационального регулирования этих ресурсов, а также ограниченности знаний об удельном количестве углерода/воды и других природных ресурсов, необходимых для производства наших товаров и услуг ("встроенных" в них). С помощью таких инструментов можно оценить воздействие индивидуального или национального потребления товаров и услуг. Новаторством концепции водного следа и одновременно связанной с ней трудностью является необходимость точного измерения количества воды, используемой на разных этапах процесса производства, что особенно нелегко в современных условиях, когда производственно-сбытовые цепи приобрели глобальный характер.

Водный след играет большую роль в информировании о значении воды для производства товаров и услуг, а следовательно и в осознании того факта, что потребление продовольствия и других товаров является одновременно и потреблением воды, хотя и не прямым. Например, нередко упоминается водный след отдельных продуктов питания, таких как стейки или безалкогольные напитки, а также прядильных культур, выращиваемых на орошаемых полях, таких как хлопок. Например, по оценкам Egin *et al.* (2011), водный след 0,5 л безалкогольного напитка с содержанием сахара в 50 г составляет 169-309 л на одну бутылку в зависимости от места производства сахара. В случае с этим продуктом почти 100% водного следа приходится на товаропроводящую цепь, а не непосредственно на сам продукт (0,5 л воды в бутылке). В качестве других примеров часто приводятся 1 хлопчатобумажная футболка (2 720 л воды), 1 пара хлопчатобумажных джинсов (10 850 л воды) (Charagain *et al.*, 2006) и 1 кг говядины (15 415 л воды) (Meekonen and Hoekstra, 2010). В этих расчетах, как правило, используются среднеарифметические значения, три составляющих следа ("зеленые", "голубые" и "серые" водные ресурсы) складываются, что, по мнению некоторых противников подхода, не позволяет точно отразить экологическое воздействие реального продукта.

Достоверность информации, источником которой служит водный след, как и любые другие показатели, в крайне высокой степени зависит от точности данных и способа их представления. Нередко, как в приведенных выше примерах, используются среднемировые значения, которые не отражают различия в воздействии, оказываемом, например, в случае использования "зеленых" водных ресурсов в регионе с обильными осадками и в случае использования воды ирригационных систем в регионе с дефицитом воды. Ряд авторов (Antonelli and Greco, 2013) предлагают особо учитывать воду из не возобновляемых источников и воду из регионов, испытывающих дефицит воды. Однако согласованного подхода к учету дефицита водных ресурсов при расчете водного следа не существует (Perry, 2014). Возможности использования этого метода ограничиваются еще и тем, что хотя в действительности водный след культуры может варьироваться в зависимости от агроклиматических условий в конкретном хозяйстве и применяемых при ее производстве агротехнических приемов, водные следы культур рассчитываются, как правило, на основании макроданных без учета этих различий, связанных с производственными методами и условиями в хозяйствах.

Кроме того, некоторые авторы указывают на границы понятия "серых" водных ресурсов, поскольку качество, требующееся для последующего использования воды в крайне высокой степени зависит от типа водопользования, а согласованных требований к качеству воды не существует (Perry, 2014).

Таким образом, хотя условный водный след дает общее представление об использовании водных ресурсов для производства конкретного продукта, для принятия решения по вопросам водопользования необходимо прежде провести более подробный анализ.

#### **2.6.4 Роль воды в анализе жизненного цикла**

Анализ жизненного цикла (АЖЦ) представляет собой инструмент, позволяющий измерить ресурсоемкость и воздействие на окружающую среду производства, потребления и утилизации того или иного товара на протяжении всего жизненного цикла, включающего добычу сырья, обработку, производство, сбыт, эксплуатацию, ремонт и утилизацию либо переработку.

Долгое время расход воды в рамках АЖЦ не рассматривался. Это объясняется несколькими причинами (Berger and Finkbeiner, 2012):

- Во-первых, изначально метод АЖЦ был разработан для оптимизации промышленных процессов и сопутствующих товаров, для которых расход воды не является основной статьей расходов или основным фактором загрязнения окружающей среды;
- Во-вторых, он начал применяться в странах, где расход воды не был главной экологической проблемой;
- В-третьих, поскольку учет воды затруднен рядом проблем методического свойства, о чем говорится выше.

Однако, и особенно это касается АЖЦ сельскохозяйственных и продовольственных продуктов, расход воды игнорировать нельзя, иначе анализ воздействия на окружающую среду не будет комплексным.

В последнее время осуществляется ряд важных инициатив, таких как "Жизненный цикл" ЮНЕП/СЕТАК и подготовка стандарта ИСО, направленных на формирование единых принципов и методик, которые облегчат учет и оценку расхода воды при проведении АЖЦ. Результатом этих усилий стала разработка методов комплексного учета расхода воды для анализа воздействия (Jefferies *et al.*, 2012; Berger et Finkbeiner, 2010) и публикация в 2014 году стандарта ИСО (ИСО 14046).

Как для анализа водного следа, так и для АЖЦ общими являются цели оценки воздействия потребления воды на окружающую среду для информирования специалистов-практиков и получения инструментов оценки и снижения воздействия на экологию. При этом между этими двумя подходами существуют значительные отличия методологического характера (Boulay *et al.*, 2013, Pfister and Ridout, 2013), например, в анализе водного следа "зеленая вода" учитывается, а в АЖЦ нет. Отличаются также методы учета загрязнения воды.

## 2.6.5 Виртуальные водные ресурсы и виртуальная торговля водой

Концепция виртуальной воды как меры воды, "впитанной" товаром, т.е. воды, необходимой для производства того или иного товара (Allan, 1993), была разработана для того, чтобы продемонстрировать, что дефицит воды в стране можно компенсировать с помощью торговли за счет импорта продуктов, для производства которых требуются значительные количества воды. Это привело к возникновению "виртуальной торговли водой" (Allan, 1993, 1996, 2003).

Концепция виртуальной воды показывает, насколько тесно взаимосвязаны водопользование в сельском хозяйстве, нехватка водных ресурсов и глобальная экономика, и то, как существующую нехватку воды можно по меньшей мере частично компенсировать за счет импорта продовольствия (Allan, 2011). Кроме того, она иллюстрирует потенциальное воздействие экспортного сельского хозяйства на доступность водных ресурсов на местном уровне. С помощью концепции виртуальной воды страны в регионах, страдающих от недостатка водных ресурсов, могут оценить объем воды, требующийся для производства конкретной культуры на месте, по сравнению со стоимостью ее импорта. В настоящее время концепция широко используется для описания путей обеспечения продовольственной безопасности в странах, страдающих от дефицита воды, за счет импорта продовольствия из стран, имеющих обильные водные ресурсы (Wichelns, 2010). Несколько авторов отмечают, что большую часть виртуальной воды составляет "зеленая", а не "голубая" вода (Charagain *et al.*, 2006). Кроме того, было показано, что благодаря международной торговле зерновыми сокращается мировое потребление воды, в особенности потребление воды для целей ирригации (de Fraiture *et al.*, 2004).

Однако несмотря на всю логичность и эффективность импорта виртуальной воды, страна-импортер сталкивается с определенными рисками, такими как возможный дефицит на международных рынках, как это случилось во время продовольственных ценовых кризисов 2007-2008 и 2011 годов, или политические санкции со стороны стран-экспортеров. Помимо этого существуют трудности с распределением импортируемого продовольствия в бедных районах и, с точки зрения ПБП, существуют доводы в пользу производства продуктов по возможности на месте, что позволит сформировать местные продовольственные системы и откроет местным общинам путь к процветанию. Суммирование данных об объеме воды, использованной для производства самых разных продуктов, в условиях различий в базовых

возможностях и экологических затратах может привести к выработке искаженных стратегических рекомендаций (Gawel and Bernsen, 2011). Поскольку эта концепция не носит исчерпывающего характера, она не позволяет учесть роль нехватки воды, т.к. существуют и другие факторы, имеющие значение для обеспечения экономического роста и социального благосостояния, такие как трудовые ресурсы и капитал (Wichelns, 2001). Наконец, хотя наличие водных ресурсов может стать более важным фактором в мировых торговых отношениях, на данном этапе оно не всегда служит весомым доводом для определения чистого импорта виртуальной воды (Wichelns, 2010), хотя он вполне может приниматься во внимание при импорте продовольствия в районы с особо острым дефицитом воды.

## 2.6.6 Разные инструменты, разные цели и разные потребители

Инструменты и методики оценки воздействия водопользования и его организации на окружающую среду широко обсуждаются. Как отмечено выше, чтобы должным образом отобразить все аспекты воздействия водопользования, необходим очень большой объем данных, а полученную в результате информацию сложно представить наглядно. Чем точнее методика, тем сложнее удовлетворить требованиям к данным. Таким образом, методики должны обеспечить компромисс между технической/научной точностью с одной стороны и возможностью наглядного представления результатов с другой (Berger and Finkbeiner, 2010), принимая во внимание наличие данных. Таким образом, все методики могут подвергаться критике (и подвергаются). Важно помнить, для каких целей они разрабатывались, и не пытаться их применять для решения других задач. Эти инструменты и методики носят преимущественно описательный характер; их нельзя рассматривать в качестве универсальных инструментов для принятия решений без учета специфики проблемы, целей и заинтересованных сторон.

Более того, большинство инструментов и методик, перечисленных выше, разрабатывались для конкретных целей и конкретной категории пользователей (см. Таблицу 5). Инженеры разработали методы оценки эффективности действий и сегодня все сильнее ориентируются на оценку производительности. Они должны быть точными, но, учитывая их аудиторию, могут быть довольно сложными, особенно если предполагается использовать их для принятия технических решений на местном уровне. Понятие "виртуальной воды" весьма полезно для демонстрации того, что некоторые страны действительно используют торговлю для компенсации нехватки воды, при этом, разумеется, существует множество факторов, объясняющих и определяющих направление торговых потоков.

Концепция "водного следа", во многом исторически основанная на концепции "виртуальной воды", очень эффективна для повышения осведомленности о косвенном потреблении воды, "впитанной" товарами. Изначально водный след товаров рассчитывался для оценки полного следа потребителя.

В основном этот метод используется для оценки потребительского следа стран, регионов и отдельных лиц и как таковой не может учитывать всю местную специфику водопользования в производственных зонах, поскольку это потребовало бы полного отслеживания от производства до потребления. С другой стороны, АЖЦ ориентирован на товар, а точнее даже на процесс: изначально он использовался производителями для оценки воздействия на окружающую среду и выявления "узких мест" для совершенствования производственного процесса и снижения влияния на окружающую среду. Поэтому АЖЦ максимально точно учитывает местные факторы воздействия для каждой переменной. Многим кажется, что АЖЦ должен глобально охватывать экологические проблемы, но в реальности этот подход и расчеты для него базируются на комплексе местных факторов, касающихся воды, углерода, азота, энергии и т.п.

Таким образом, у всех представленных выше инструментов есть как сильные стороны, связанные с изначальными методами использования и аудиторией, так и слабые, связанные в первую очередь с точностью. За последние годы диалог между различными сообществами относительно этих методик постепенно привел к лучшему пониманию методологических проблем и постепенному сближению перспектив и подходов (Boulayi, 2013, Pfister and Ridout, 2013). Другими словами, инструменты и методики, лежащие в их основе, по-прежнему отличаются друг от друга (разные пользователи), но принципы, на которых они основаны, постепенно сближаются.

**Таблица 5 Сравнение различных количественных показателей для оценки водопользования**

Показатель	Описание	Цель	Основные пользователи	Преимущества	Ограничения
Эффективность использования водных ресурсов	Показывает количество воды, используемой в системе, по отношению к поступившей воде.	Измерить эффективность систем (таких как ирригационные системы) в плане их способности доставлять воду по назначению для сравнения вариантов и совершенствования систем.	Инженеры Специалисты-практики Фермеры	Простота и соответствие нуждам его конкретной целевой аудитории.	Требует указания крайне четких характеристик (на уровне трубопровода, на уровне бассейна и т.д.). Лишь косвенно связан с количеством продукции или целями ПБП
Продуктивность водных ресурсов	Показатель продуктивности системы (в физическом, экономическом, социальном и т.д. выражении) по отношению к количеству поступившей в нее воды.	Количественно измерить блага, получаемые при использовании литра воды, в конкретной системе в целях сравнения вариантов и совершенствования системы.	Инженеры Специалисты-практики Фермеры (возможно, другие лица, принимающие решения)	Основной упор сделан на выход продукта, в силу чего показатель однозначно представляет интерес с позиций ПБП.	Многообразие в рамках концепции подходов, в особенности к учету разных измерений. Требуются значительные объемы данных.
Водный след	Показатель общего объема пресной воды, прямо или косвенно использованной для производства продукта.	Измерить совокупное прямое или косвенное потребление воды странами или лицами (с учетом их потребления). Оценка воздействия потребления воды при производстве конкретного продукта.	Потребители	Простота подачи информации. Согласованность с другими показателями для измерения экологических следов. Популярность.	Не учитывается должным образом конкретное воздействие на местах Требуются крайне большие объемы данных
Анализ роли воды в жизненном цикле	Показатель использования ресурса и экологических последствий, вызванных производством, потреблением и утилизацией продукта на всем протяжении цикла.	Измерить эффективность (экономичность) процесса по отношению к использованию ресурса и (или) воздействию (как правило, экологическое).	Предприятия	Всесторонний подробный метод Хорошо прописанная методика	Требуются большие объемы данных Результаты часто трудно наглядно представить для неспециалистов.
Виртуальные водные ресурсы	Измерение количества воды, "встроенного" в продукцию.	Описать опосредованное потребление воды странами путем торговли, экспорта и импорта.	Аналитики	Прост и популярен	Не учитывается должным образом конкретное воздействие на местах.

## 2.7 Исследования и знания о роли водных ресурсов для ПБП

Финансируемым государством и частным сектором исследованиям и разработкам в области водных ресурсов для ПБП отводится важная роль поддержки основанных на фактах политических решений по улучшению этой сферы, комплексных гибких систем управления, включающих косвенные экологические внешние факторы, а также улучшения в технологии и регулировании водопользования для производства продовольствия и пищевой промышленности. Столь же большое внимание уделяется тому, чтобы научные знания воплощались в действия по реализации роли водных ресурсов в обеспечении ПБП, что требует соответствия результатов исследований возможностям конечных пользователей, будь то государственные органы, управленцы в сфере водопользования, крупномасштабные частные предприятия или мелкие фермеры, особенно на глобальном Юге. Это требует признания важности исследований и разработок и государственных инвестиций в сектор науки.

На глобальном уровне работают серьезные научные учреждения, играющие важную роль в изучении проблематики водных ресурсов и ПБП, не в последнюю очередь 15 центров КГМСХИ и соответствующие исследовательские программы, осуществляемые совместно несколькими центрами. К их числу относится Международный институт управления водопользованием (IWMI), который конкретно занимается водными ресурсами, уделяя значительное внимание теме водных ресурсов в сельском хозяйстве. Институт "Вода для продовольствия" также ведет активную деятельность в области глобального регулирования водных ресурсов и продовольствия. В рамках других исследовательских программ КГМСХИ также рассматриваются вопросы водных ресурсов и продовольствия.

Существует Глобальная коалиция центров по изучению водных ресурсов, членами которой является ряд исследовательских институтов по водной проблематике из многих стран мира. Однако примечательно, что использование водных ресурсов в сельском хозяйстве не входит в число приоритетных проблем, несмотря на то внимание, которое в глобальном масштабе уделяется водным ресурсам для производства продовольствия и выработки энергии. Важно укреплять исследовательский потенциал университетов и центров знаний в странах юга с тем прицелом, чтобы он отражал их собственные проблемы и узкие места (например, недофинансирование университетского сектора, низкий уровень государственного финансирования и отсутствие равенства в доступе к данным и информации). Наконец, есть ряд требующих дальнейшего внимания тем, которые обычно не попадают в число финансируемых в рамках программы обычных исследований. К ним относятся: неформальная водная экономика и традиционные механизмы регулирования; правозащитные подходы к водным ресурсам и обеспечению ПБП; связанные с питанием компромиссы между производством продовольствия для собственных нужд и на рынок и их влияние на детей и женщин; влияние на местном уровне изменения климата на роль водных ресурсов в обеспечении ПБП и, наконец, исследования о замерах воды и учете при этом вопросов ПБП и источников средств к существованию.

## 2.8 Дальнейшие шаги

В этой главе на основе анализа продовольственной цепочки были сформулированы предложения о возможных путях совершенствования практики регулирования водопользования в различных агроэкологических системах. В ней также рассматривались различные подходы и способы экономии водных ресурсов и улучшения водопользования и пищевой промышленности и при приготовлении пищи. С учетом того, что основное внимание в этой главе уделяется агропродовольственным системам, мы сделали ряд предложений по улучшению результатов использования водных ресурсов в сельском хозяйстве, в заключение остановившись на интеграции различных подходов в зависимости от масштаба. Де Фретюр и Вихельнс (De Fraiture and Wichelns (2010)) рассмотрели ряд направлений обеспечения производства достаточного объема продовольствия при одновременной охране окружающей среды и сокращении масштабов бедности. Они выявили значительный потенциал инвестиций в богарное земледелие при условии контроля связанных с ним рисков, а также для расширения ирригации в странах Африки к югу от Сахары и Южной Азии. Они также подчеркнули важную роль торговли в перемещении продовольствия из хорошо обеспеченных водными ресурсами в страдающие от их нехватки регионы, порой даже в пределах одной страны. Сочетание инвестиций в богарное и орошаемое земледелие вкупе со стратегическими решениями в

отношении торговли приведет к существенному сокращению дополнительных объемов воды, необходимых для удовлетворения потребностей в продовольствии к 2050 году. Они пришли к выводу, что, при существенном улучшении регулирования водопользования, земельных и водных ресурсов будет вполне достаточно для удовлетворения глобальных потребностей в продовольствии к 2050 году.

Фундаментальные перемены в нынешних способах использования водных ресурсов в сельском хозяйстве неизбежны. Требуются различные стратегии, в том числе признающие мудрость знаний, носителями которых являются общины таких производителей продовольствия, как рыбаки, скотоводы и прочие мелкие производители. Страны Африки к югу от Сахары требуют инвестиций в инфраструктуру, тогда как в большей части Азии необходимо повышать производительность (Poteete *et al.*, 2010), перемещать ресурсы и восстанавливать экосистемы.

Вместе с тем, достижение значимого повышения продуктивности водных ресурсов невозможно лишь за счет внедрения технологий. Необходимо повсеместно расширять возможности людей и институтов идти в ногу с переменами (CA, 2007), в том числе формировать благоприятную среду для обеспечения гендерного равенства и расширения прав и возможностей женщин. Для этого требуются благоприятствующая политика и здоровая институциональная среда, объединяющая стимулы для пользователей в различных масштабах, которые поощряли бы внедрение новых технологий и поиск разумных компромиссов (CA, 2007). Это в значительной степени будет зависеть от совершенствования механизмов регулирования.

### 3 РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ПБП

Принимая во внимание разнообразие субъектов, имеющих отношение к водным ресурсам, конкурирующие виды водопользования и неравенство в плане доступа к водным ресурсам, охрана и повышение вклада водных ресурсов (с точки зрения доступности воды, доступа, качества и стабильности) в обеспечение ПБП (во всех ее измерениях) потребуют надлежащего регулирования. Настоящая глава посвящена вопросам регулирования использования водных ресурсов в контексте ПБП на различных направлениях и способам их решения.

Меняющийся характер ограничений в отношении доступности водных ресурсов с точки зрения их количества, качества, сезонных колебаний или надежности определяет потребность в создании эффективных механизмов, устанавливающих, кто, где, когда, в каких целях и в каком объеме может пользоваться водными ресурсами, а также обеспечивающих защиту качества воды посредством регулирования возвратных стоков. Проблема, связанная с использованием водных ресурсов для обеспечения продовольственной безопасности, заключается в растущем представлении о том, что по мере усиления конкуренции за водопользование сельскохозяйственный сектор как их крупнейший потребитель должен снижать объемы использования воды на фоне увеличения водопользования в других секторах. Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве часто рассматривается в контексте малой ценности, низкой эффективности и высокой степени зависимости от субсидий. Эти проблемы могут привести к переосмыслению социально-экономических последствий сельскохозяйственного использования и распределения водных ресурсов в более общем смысле, а также повлечь за собой переоценку последствий таковых в контексте ПБП.

Также не следует упускать из виду конкурирующие между собой стратегии, интересы и субъекты, представляющие различные секторы и в разной степени наделенные политической или экономической властью. Причинами споров и конфликтов на различных уровнях могут быть доступ к воде, контроль над водными ресурсами или их загрязнение. Рост дефицита, а также конфликтующих претензий на водные ресурсы со стороны множества пользователей и секторов намного усложняют регулирование использования водных ресурсов в контексте продовольственной безопасности и питания, начиная с местного и заканчивая более высокими уровнями.

Рабочие определения понятия "регулирование использования водных ресурсов" были предложены несколькими организациями. В контексте настоящего доклада ГЭВУ сохраняет в силе следующее определение, сформулированное на основе определения, принятого Глобальным водным партнерством и используемого ОЭСР (2011), Всемирным банком и многими другими учреждениями.

#### **Определение 1    Регулирование использования водных ресурсов**

**Регулирование использования водных ресурсов** представляет собой комплекс политических, социальных, экономических и административных механизмов, правил и процессов, i) определяющих порядок принятия и исполнения различными субъектами решений, касающихся управления водопользованием, использования водных ресурсов и предоставлением услуг по водоснабжению; а также ii) определяющих ответственность директивных органов".

Регулирование использования водных ресурсов охватывает как водные ресурсы как таковые, так и услуги по водоснабжению. В зависимости от конкретной ситуации, регулированием этих двух сфер бывает либо совмещено, либо разделено. Модернизация водоснабжения - там, где она происходит – зачастую ведет к разделению механизмов управления водоснабжением. Проблематика регулирования использования ресурсов отличается от проблематики регулирования оказания услуг. В сфере ресурсов основными проблемами являются конкуренция между видами пользования и обладателями различных экономических и политических рычагов, правила этой игры и учет в ней соображений ПБП, а также связь с земельными ресурсами. В сфере услуг основной проблемой является регулирование, контроль и мониторинг в отношении государственных и частных поставщиков услуг, включая

регулирование, условия и осуществление физического и экономического доступа к воде для различных пользователей, в особенности социально обособленных групп населения.

Регулирование использования водных ресурсов охватывает проблематику справедливости и эффективности выделения и распределения водных ресурсов и услуг по водоснабжению, разработку, введение и осуществление политики в области водных ресурсов, законодательства и институтов. Регулирование использования водных ресурсов предполагает определение правил, прав доступа, экономических инструментов и механизмов подотчетности для всех субъектов, участвующих в управлении водопользованием и использовании водных ресурсов; устанавливает порядок распределения водных ресурсов в различных секторах, регионах, странах; определяет, какие решения принимаются (либо не принимаются) в отношении развития инфраструктуры и водных ресурсов, возвратных стоков, восстановления экосистемы, а также обеспечивает (либо не обеспечивает) взаимную согласованность направлений политики в области водных ресурсов, энергетики, продовольствия, торговли и более широкой экологической политики (например, в сфере лесных ресурсов, биоразнообразия) и пр.

Системы регулирования использования водных ресурсов являются частью административных и правовых структур и находятся в ведении официальных и неформальных институтов, функции которых во многих случаях частично совпадают, что может приводить к путанице и противоречиям в правах и правилах (Mehta *et al.*, 2012; Cleaver, 2012). Система регулирования использования водных ресурсов формируется и определяется более широким политическим, экономическим, социально-культурным и даже этическим контекстом, а также формальными и неформальными правилами разграничения сфер влияния (см. Water Governance Facility, 2012; Groenfeldt and Schmidt, 2013).

В настоящей главе рассматриваются вопросы регулирования использования водных ресурсов с точки зрения ПБП и соответственно пути его совершенствования для повышения уровня ПБП, то есть такое регулирование, посредством которого всем, включая наиболее уязвимые и социально обособленные группы, может быть предоставлен равный и безопасный доступ к водным ресурсам для ПБП на основах справедливости.

В рамках ведущейся дискуссии об эффективном регулировании использования водных ресурсов необходимо ответить на следующие ключевые вопросы:

- 1) Что определяет доступ к водным ресурсам для ПБП, и какие меры можно принять для улучшения доступа к ним для уязвимых и социально незащищенных групп, в том числе лиц, неблагополучных в плане продовольственной безопасности?
- 2) Каковы преимущества и недостатки разнообразных режимов распределения водных ресурсов (включая инструменты ценообразования) с точки зрения совершенствования водопользования в контексте ПБП?
- 3) Какие компромиссы и противоречивые цели существуют в контексте водных ресурсов для ПБП (включая местную динамику развития ПБП, инвестиции)?
- 4) Какие субъекты, полномочия и парадигмы во всем их разнообразии влияют на состояние водных ресурсов для ПБП, и какое воздействие на решения и инвестиции в сфере водных ресурсов имеют более общие политико-экономические соображения? Какова роль частного сектора как водопользователя и поставщика услуг?
- 5) Что должны сделать национальные правительства, чтобы обеспечить более централизованный взаимный учет водной проблематики и вопросов продовольственной безопасности?
- 6) Какую роль могут сыграть системы регулирования (политика, институты, инструменты и пр.) в более эффективном разрешении конфликтов в области водных ресурсов, либо как они могут адаптироваться к конфликтным ситуациям в условиях дисбаланса сил?
- 7) Какое влияние оказывают изменения, происходящие в секторе водоснабжения и за его пределами, на регулирование использования водных ресурсов и на учреждения, занимающиеся таковыми, а также на обеспечение ПБП?

Эти вопросы рассматриваются в настоящей главе с точки зрения поведения учреждений и субъектов в меняющихся условиях, инструментов для управления дефицитом и конкуренцией, способов повышения эффективности регулирования, в том числе взаимосвязей между

земельными и водными ресурсами, и основанного на правах подхода к обеспечению водных ресурсов для ПБП.

**Рисунок 11** Ключевые субъекты, влияющие на распределение и использование водных ресурсов для ПБП



На рисунке схематично представлено участие некоторых основных видов субъектов и учреждений, имеющих отношение к регулированию использования водных ресурсов, в водном цикле в различных географических масштабах и в разных целях. С учетом разнообразия местной специфики, это определяет характер отношений между субъектами, которые могут оказаться довольно сложными.

### 3.1 учреждения и субъекты в меняющихся условиях

#### 3.1.1 Разнообразие учреждений на национальных уровнях

В зависимости от страны и ситуации, водными ресурсами занимаются самые разнообразные учреждения. Они могут быть официальными или неформальными/традиционными, частью местных, субнациональных либо национальных органов власти, организациями, занимающимися только водными ресурсами, связанными либо не связанными с конкретными водоемами, связанными с инвестициями, государственными или частными. Они могут в разной степени вовлекать различных пользователей в управление ресурсами. В общем случае регулирование использования водных ресурсов осуществляется на нескольких уровнях. Согласно определению ОЭСР (2011), многоуровневое регулирование представляет собой прямое или косвенное разграничение директивных полномочий, сфер ответственности, разработки и внедрения между учреждениями различных административно-территориальных уровней. На уровне центральной власти это могут быть разграничения между министерствами

и ведомствами (верхняя горизонталь); между различными уровнями правительства на местном, региональном, национальном и наднациональном уровнях, уровне провинции/штата (вертикаль); между различными субъектами на субнациональном уровне (нижняя горизонталь). Зачастую имеет место сочетание нескольких таких элементов.

Как схематично показано на Рис. 11, регулирование использования водных ресурсов часто организуется преимущественно по видам использования и услугам, будь то единичным или множественным, таким как предоставление коллективного орошения или поставок питьевой воды и санитарных услуг, и (или) в рамках совместного использования того или иного ресурса, например, реки, в различных целях, от водоснабжения до рыболовства и водных путей, или для защиты экосистемы как ключевого элемента защиты водных ресурсов, например, водно-болотных угодий. В более широком контексте управление ресурсами многоцелевого использования для различных субъектов осуществляется органами управления водными бассейнами. Местные органы власти осуществляют различные функции в управлении ресурсами и услугами и в обеспечении контроля за ними. Основные правила устанавливает государство, оно же, как правило, осуществляет общий контроль над различными учреждениями и субъектами, в том числе поставщиками услуг. В связи с тем, что некоторые водные ресурсы имеют статус транснациональных, часть этих функций возлагается на различные международные организации.

В практическом смысле организация водопользования не является исключительно прерогативой официальных учреждений (при поддержке закона), но также во многих случаях предполагает участие неформальных структур, таких как организации, осуществляющие управление общественными ресурсами (Ostrom, 1990) и переговорными площадками, которые используются заинтересованными сторонами для защиты, улучшения или обеспечения доступа к водным ресурсам (Meinzen-Dick and Bruns, 1999; Spiertz, 1999; Roth *et al.*, 2005). На местном уровне обычное право и традиционно сложившаяся практика, системы родственных связей, гендерные и кастовые соображения и раздача должностей могут играть доминирующую роль или существовать параллельно официальным системам (Cleaver, 2000; Mosse, 2003; Movik, 2012; Mehta, 2005). Кроме того, системы владения, пользования и управления земельными ресурсами также могут оказывать разнообразное влияние на формирование доступа к водным ресурсам (см. Hodgson *et al.*, 2004a).

Неформальные структуры, обеспечивающие доступ к использованию водных ресурсов, зачастую предоставляют наиболее уязвимым пользователям бюджетные услуги водоснабжения для бытовых нужд, для нужд сельского хозяйства (орошаемого, богарного земледелия, а также приусадебных участков), для поения скота, поддержания сред обитания рыб и других водных ресурсов и водоснабжения сельских предприятий (van Koppen *et al.*, 2014a; von Benda-Beckmann, 1981; Chimhowu and Woodhouse, 2006; Meinzen-Dick и Pradhan, 2001). Женщины, в частности, связывают большую часть имеющихся у них прав водопользования с такими неформальными системами. Эти неформальные структуры часто недооцениваются и не получают должного внимания со стороны ответственных за планирование и директивных органов (см. Cleaver, 2012). Появление официальных систем распределения воды между водопользователями и/или исключительных прав на земельные ресурсы может ограничить доступ обычных пользователей к воде и водным ресурсам. Доступ, предоставляемый новым коммерческим пользователям, может перекрыть возможности доступа для незарегистрированных пользователей, интересы которых не всегда учитываются при формальном наделении правами водопользования (см. Van Eeden, 2014). Признание и защита всего диапазона традиционных прав и правообладателей, в том числе тех, которым принадлежат вторичные права, имеют большое значение с точки зрения производства продовольствия для потребления в домохозяйствах и для реализации на рынке, а также в контексте обеспечения продовольственной безопасности и питания для бедных сельских общин.

Государство призвано играть центральную роль в силу своих обязательств в сфере предоставления общественных благ, обеспечения справедливого доступа к водным ресурсам и организации водопользования в целях сокращения масштабов нищеты, а также защиты экосистемных услуг, в частности в силу их важности для домохозяйств бедняков (CA, 2007). Таким образом, оно определяет правила распределения ресурсов, регулирования на более низких уровнях и управления услугами водоснабжения, а также защиты ресурсов и экосистем, от которых они зависят; устанавливает правила защиты качества воды и обеспечивает их выполнение. Помимо этого, государство определяет принципы разрешения конфликтов.

Продовольственная безопасность в огромной степени зависит от того, как осуществляются эти разнообразные функции.

### **От централизации к децентрализации**

Децентрализованное регулирование позволяет лучше учитывать потребности пользователей и состояние ресурсов, а также более активно спрашивать с пользователей, особенно обладающих гарантированными правами и вовлеченных в процесс принятия решений об управлении ресурсами. Децентрализованное регулирование зачастую предполагает укрепление местных организаций и/или создание специализированных учреждений, например, ассоциаций водопользователей (АВП) либо организаций бассейна реки. Однако даже на таких уровнях следует соблюдать принципы надлежащего управления с целью обеспечения справедливого доступа и не отторгать менее влиятельных субъектов, включая неофициальных пользователей водных ресурсов.

Благодаря механизму КУВР (см. Раздел 3.1.3), во многих регионах реформа водного хозяйства привела к децентрализации организации водопользования, которая сопровождалась реорганизацией порядка регулирования использования водных ресурсов с передачей полномочий из административных единиц (регионов, провинций, районов) в зоны, определяемые гидрологическими границами: водоразделами, водосборами или границами водных бассейнов. Это дает возможность минимизировать неблагоприятные последствия водопользования (загрязнение, сниженный или максимальный объем воды в низовьях водоемов, время наибольшей нагрузки и сброса воды). Это позволяет также более эффективно управлять последствиями землепользования в верховьях водоемов и принимать меры по обеспечению доступности и качества воды в низовьях.

Политика и подходы по обеспечению децентрализации часто предусматривают создание АВП, платформ управления водными и земельными ресурсами водосбора и/или организаций бассейна реки (Molle, 2008). Эти элементы могут играть критически важную роль в совершенствовании практики организации водопользования, экосистем и их разнообразных функций и могут обеспечить получение лучшего результата с точки зрения водных ресурсов для ПБП, особенно для неимущих женщин и мужчин.

### **Коллективное управление водными ресурсами**

Во многих странах АВП могут играть важную роль в управлении водными ресурсами и услугами водоснабжения, особенно на местном и общинном уровне, в том числе применительно к системам орошения. Вместе с тем, различные категории пользователей преследуют разные цели: фермеры, рыбаки, городские потребители, защитники окружающей среды и любители отдохнуть на природе и пр. В рамках системы регулирования должны существовать механизмы разрешения конфликта интересов и справедливого решения споров.

АВП могут играть центральную роль в организации водопользования на уровне систем орошения и ниже. В некоторых случаях эти учреждения оказались эффективны и содействовали повышению качества услуг водоснабжения. Так, например, на Филиппинах на долю АВП приходится более 30% коммунального водоснабжения, и они представляют собой альтернативу приватизации (Dargantes and Dargantes, 2007). Эти системы, управление которыми находится в ведении общин, часто организуются в районах, расположенных вне зоны охвата основными услугами или получающих услуги ненадлежащего качества, и часто характеризуются более низкими тарифами и большей востребованностью по сравнению с государственными системами (World Bank, 2006b). Помимо этого, они предоставляют дополнительные возможности для участия в принятии решений и техническом планировании, как в случае с планированием ирригационных каналов в рамках общинного ирригационного проекта на Висайских островах (ФАО, 2001). В других случаях такие учреждения потерпели неудачу отчасти вследствие того, что общины не располагают достаточными возможностями для управления системами орошения, а отчасти потому, что государственный сектор не предоставил АВП надлежащих полномочий (Metawie, 2002). Тем не менее, управление водными ресурсами на местном уровне представляет собой критически важный элемент, способствующий повышению качества организации водопользования.

Как показал обзор нескольких программ передачи функций управления системами орошения, единого концептуального проекта совершенствования системы организации водопользования и орошения не существует, и в каждом случае подходы к решению этой задачи корректируются в соответствии с местными условиями (Garces-Restrepo *et al.*, 2007; Merrey *et al.*, 2007). АВП

являются ключевым фактором реформирования обширных систем орошения, но предполагают расширение прав и возможностей водопользователей, в особенности женщин, – наличие механизмов разрешения конфликтов и совершенствование механизмов привлечения женщин к управлению АВП (см. также Врезку 10). Однако в тех случаях, когда подобные системы строятся на основе традиционной концепции коллективной собственности или совместного использования водных ресурсов, как в случае *warabandi* (ротационный метод водоснабжения) в Индии и Пакистане, они функционируют лучше, хотя даже здесь могут сохраняться проявления кастового неравенства (Bandaragoda and Firdousi, 1992).

### **Универсальный подход**

Как следует из вышеизложенного, в процессе регулирования использования водных ресурсов участвуют разные учреждения, хотя во многих общинах домохозяйства пользуются имеющейся водой как для бытовых целей, так и для производства продовольствия.

Согласно исследованиям услуг многоцелевого водопользования, принимая соответствующее инвестиционное решение, общины строят экономически эффективную универсальную инфраструктуру, предусматривающую широкие возможности для ее использования в целях достижения благополучия на многих уровнях, что в целом (прямо или косвенно) способствует укреплению продовольственной безопасности (см. van Koppen *et al.*, 2014a). Большинство общин эффективно используют, первично и повторно, несколько источников водоснабжения и обеспечивают совместное управление ими, уменьшая тем самым степень изменчивости водного баланса (Shah, 2007; van Koppen *et al.*, 2009).

В то же время, предоставление услуг в государственном секторе водоснабжения часто осуществляется через разные структуры, департаменты, отделы и программы, устроенные по иерархическому принципу и сосредоточенные на единственном виде водопользования, например, услугах водоснабжения для бытовых целей и санитарии, или орошения, или рыбного хозяйства и пр. Несмотря на то, что сектор услуг водоснабжения стремится обеспечивать всех пользователей безопасной питьевой водой в целях ведения домашнего хозяйства, секторы, занятые водоснабжением в производственных целях, часто не уделяют должного внимания потребностям мелких производителей.

непосредственно участвующих в обеспечении базовой продовольственной безопасности. Совокупные производственные показатели не отражают ситуации, в которой оказались женщины и мужчины, страдающие от хронического отсутствия продовольственной безопасности, а, следовательно, не дают оснований органам государственной власти брать на себя ответственность за развитие водных ресурсов, что способствовало бы осуществлению права на питание на уровне домохозяйств (Van Koppen *et al.*, 2014a).

### **Врезка 15 Многоцелевое водопользование для бытовых нужд**

Во многих местных условиях к целям водопользования для бытовых нужд относятся натуральное садоводство и поение скота, играющие важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности (см. Langford in Woodhouse and Langford, 2009). В соответствии с Законом Зимбабве о воде 1999 года разумное водопользование сверх необходимого для бытовых нужд, на которое не требуется разрешения, включает использование воды для животных (кроме коммерческого использования) и для производства кирпичей в некоммерческих целях. В Колумбии, Кении и Сенегале от 71 до 75% домохозяйств используют бытовые источники водоснабжения в производственной деятельности, в том числе в садоводстве и огородничестве, в то время как от 54 до 61% используют для этого водопроводную воду (Hall *et al.*, 2013). В Сенегале и Кении это происходило даже несмотря на то, что домохозяйства использовали среднесуточно всего 23 и 31 литр воды на душу населения соответственно (глобальный минимальный показатель водопользования в бытовых целях соответствует 20 литрам на душу населения в сутки; см. также Раздел 3.4 о правах человека). Удовлетворить такие потребности можно обеспечив водоснабжение на производственные цели в условиях домохозяйств и на бытовые цели в объеме от 50 до 100 литров на душу населения в сутки. По некоторым данным (Renwick *et al.*, 2007), дополнительные инвестиции в такой рост могут окупиться благодаря увеличению доходов в срок от шести месяцев до трех лет. Данные примеры свидетельствуют о необходимости использования комплексных подходов.

### 3.1.2 Институты и инициативы международного уровня

Регулирование использования водных ресурсов осуществляется на национальном и субнациональном уровнях. Однако существуют также вопросы международного характера, связанные, в частности, с наличием трансграничных ресурсов (Рис. 12).

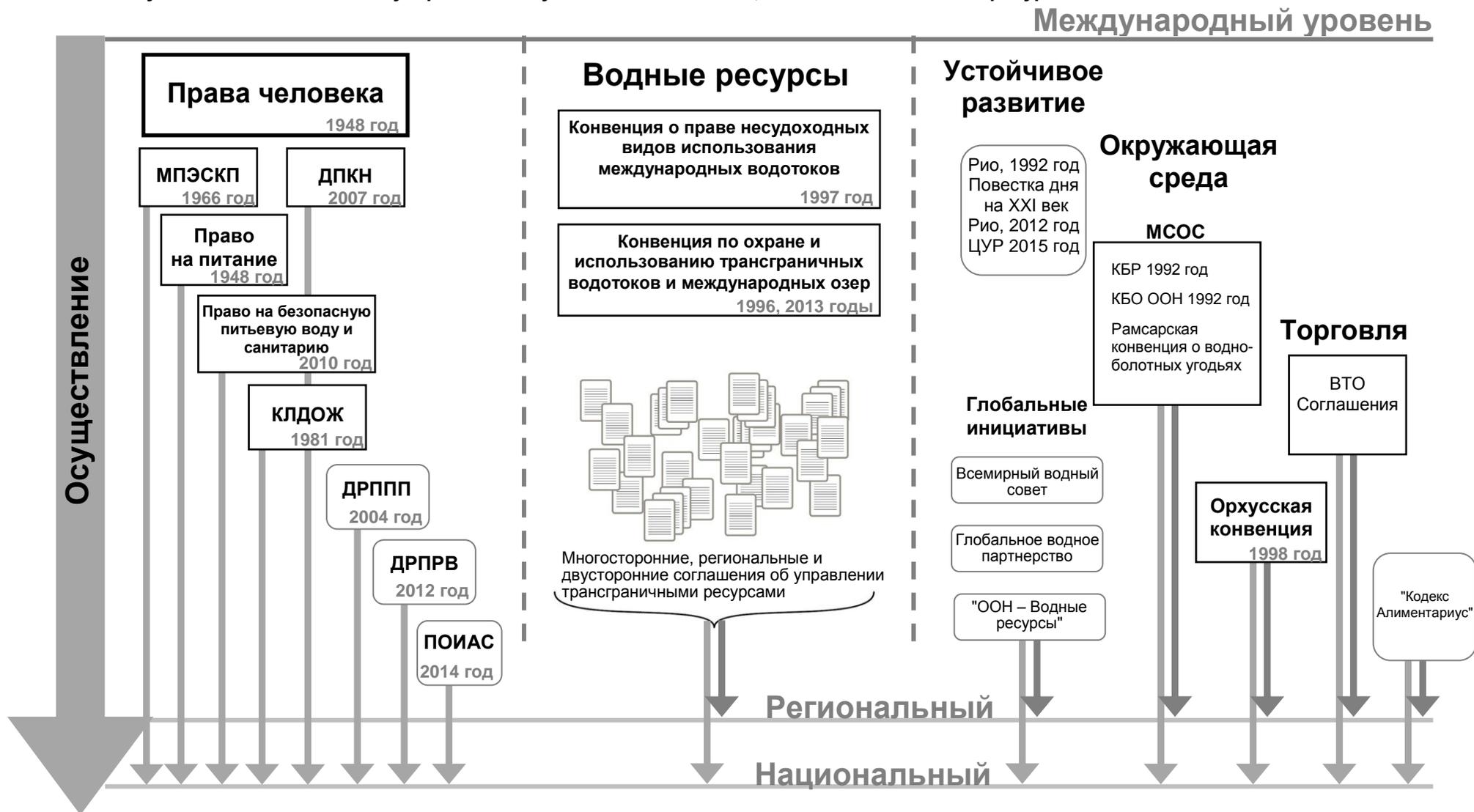
Порядка 60% всех запасов пресной воды находится в 263 трансграничных озерах и речных бассейнах. Помимо этого, трансграничный характер имеют почти 300 резервуаров подземных вод (UN Water, 2008). Конвенция Организации Объединенных Наций о праве несудоходных видов использования международных водотоков 1997 года является единственным договором универсального характера, регулирующим ресурсы пресной воды. В ней сформулированы принципы справедливого и разумного использования и участия в использовании, развитии и охране международных ресурсов, обязательство не причинять существенного ущерба другим государствам, принципы предварительного уведомления о запланированных мерах, а также положения об управлении и урегулировании споров.

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция о воде) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) была принята в Хельсинки в 1992 году и вступила в силу в 1996 году. Сторонами Конвенции стали почти все страны, совместно использующие трансграничные водные ресурсы в регионе ЕЭК ООН. Конвенция способствует осуществлению концепции комплексного управления водными ресурсами, в частности комплексного подхода к использованию водных бассейнов. В соответствии с требованием Конвенции стороны принимают меры для предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия, для обеспечения использования трансграничных вод разумным и справедливым образом и для поощрения устойчивого управления водными ресурсами. Стороны, граничащие с одними и теми же трансграничными водами, обязуются сотрудничать друг с другом путем заключения специальных соглашений и учреждения совместных органов. Будучи рамочным соглашением, Конвенция не подменяет собой двусторонних и многосторонних соглашений о конкретных водных бассейнах или подземных горизонтах; напротив, она способствует их появлению и осуществлению, а также дальнейшему развитию. Поправка, вступившая в силу 6 февраля 2013 года, открыла Конвенцию для всех государств-членов ООН, превратив ее в глобальный правовой механизм трансграничного сотрудничества в области водных ресурсов. Ожидается, что страны, расположенные за пределами региона ЕЭК ООН, смогут присоединиться к Конвенции начиная с 2015 года.

Различные виды деятельности и цели, начиная с регулирования и развития водных ресурсов и заканчивая созданием механизмов управления, прописаны почти в 700 двусторонних, региональных и многосторонних соглашениях, касающихся более чем 110 водоемов (UN Water, 2008).

Управление трансграничными водными бассейнами осложняется в случае "расхождения национальных (иногда противоречивых) интересов, неравенства возможностей у прибрежных государств, разного национального институционального потенциала, ограниченных возможностей для обмена информацией и отсутствия достаточных знаний в масштабах водного бассейна и институциональных возможностей для принятия решений" (Bach *et al.*, 2012: 15). Дополнительные сложности возникают при попытке сбалансировать местные потребности с потребностями водного бассейна. Тем не менее, регулирование использования водных ресурсов в международных масштабах и обеспечение продовольственной безопасности на региональном уровне могут послужить важнейшими элементами, необходимыми для осуществления регионального сотрудничества и экономической интеграции (см. примеры во Врезке 16).

Рисунок 12 Основные международные документы и соглашения, связанные с водными ресурсами для ПБП



Юридически обязывающие документы и соглашения обведены рамкой

МПЭСКОП – Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах; ДПКН – Декларация Организации Объединенных Наций о правах коренных народов; КЛДОЖ – Конвенция о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин; ДРППП – Добровольные руководящие принципы в поддержку постепенного осуществления права на достаточное питание в контексте национальной продовольственной безопасности; ДРПРВ – Добровольные руководящие принципы ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности; ПОИАС – Принципы ответственного инвестирования в агропродовольственные системы; ЦУР – Цели устойчивого развития; МСОС – многосторонние соглашения об охране окружающей среды; КБР – Конвенция о биологическом разнообразии; КБО ООН – Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием

## Врезка 16 Трансграничное сотрудничество для ПБП

Удачным примером регулирования использования трансграничных водных ресурсов в обеспечение продовольственной безопасности является работа Комиссии по реке Меконг. Продовольственная безопасность для 73 млн человек, живущих в пределах водных бассейнов, связана с необходимостью регионального планирования и сотрудничества в области водных ресурсов, особенно ввиду того, что ведение сельского хозяйства является источником средств к существованию для 85% населения таких районов (Jacobs, 2002), причем 80% калорий оно получает из риса и 15% – из продуктов водного происхождения (Bach *et al.*, 2012), вследствие чего его продовольственная безопасность в большой степени зависит от наличия воды. Несмотря на долгую историю регионального сотрудничества в пределах речного бассейна, Комиссия по реке Меконг, в состав которой входят представители Камбоджи, Лаосской НДР, Таиланда и Вьетнама, недавно сместила акцент сотрудничества на менее масштабные программы, формируемые с учетом проблемы продовольственной безопасности. Внедрение в четырех упомянутых странах согласованных процедур открывает возможности для применения подходов к организации водопользования, ориентированных на нужды бедняков, в целях поддержания достаточных водных запасов, защиты качества воды, мониторинга водопользования, обеспечения равноправного использования и обмена данными о качестве воды. Однако осуществление этих процедур остается серьезной проблемой (Bach *et al.*, 2012).

Инициатива, касающаяся бассейна реки Нил, возникшая в 1999 году (Nile Basin Initiative, 2015), представляет собой попытку организовать несколько проектов регионального сотрудничества в условиях трансграничных территорий вдоль речного бассейна в целях стимулирования социально-экономического развития в странах бассейна, в том числе в области продовольственной безопасности и производительности водопользования. Этот подход по-прежнему сопровождается трудностями, связанными с поддержанием устойчивости, при этом не всегда получается избежать приоритета государственных интересов перед региональными планами и обязательствами.

Другой удачный пример координации – Международная пограничная и водная комиссия (Соединенные Штаты и Мексика), учрежденная в своем нынешнем виде по соглашению в 1944 году и предоставляющая "протоколы" или двусторонние решения о корректировке распределения водных ресурсов в зависимости от местных обстоятельств или периодического изменения ситуации (McCarthy, 2011).

На глобальном уровне существуют и другие механизмы и процессы, связанные с водной проблематикой. К ним относятся многосторонние соглашения об охране окружающей среды (МСОС), такие как Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием и Конвенция о биологическом разнообразии, глобальная торговая политика, глобальная политика по климату, глобальная энергетическая политика, финансовая политика, политика в области развития и связанные с ними международные процессы (например, Всемирная комиссия по плотинам) и процессы устойчивого развития ("Рио+20" и Цели устойчивого развития). Помимо этого, сюда входят права человека (см. Раздел 3.4) и несколько механизмов, устанавливающих Добровольные руководящие принципы по вопросам владения и пользования земельными ресурсами, Добровольные руководящие принципы обеспечения устойчивого маломасштабного рыболовства и Принципы ответственного инвестирования в агропродовольственные системы (ПОИАС) (см. Раздел 3.3.2).

Появилось несколько международных инициатив, особенно после проведения конференции в Дублине в 1992 году. Глобальное водное партнерство нацелено на пропаганду комплексного управления водными ресурсами, консультирование, содействие в проведении исследований и разработок, а также обучение. Всемирный водный совет является ассоциацией широкого круга заинтересованных сторон, известной организацией знакового Всемирного водного форума, целью которого является повышение информированности, мобилизация политической воли и стимулирование действий в области водных ресурсов. Помимо этого, для укрепления координации и согласованности между учреждениями, программами и фондами системы ООН, занимающимися решением глобальных проблем, связанных с водными ресурсами, была создана структура ООН-Водные ресурсы.

### 3.1.3 Разнообразие субъектов, обладающих противоречивыми полномочиями

В использовании водных ресурсов и управлении ими участвует большое количество субъектов, как государственных, так и частных. Зачастую происходит путаница и ощущается потребность в четких правилах и общем понимании их ролей и функций, путей взаимодействия и различных обязанностей, а также возможностей привлечения к ответственности.

Каждая организация сама по себе является субъектом, роли и полномочия которого могут сильно варьироваться в зависимости от ситуации. Кроме того, каждая организация, будь то официальная или неформальная, часто состоит из нескольких субъектов. Наконец, каждая организация взаимодействует с другими субъектами. Соответствующие полномочия этих субъектов оказывают значительное влияние на роль водных ресурсов в обеспечении ПБП, в частности для наиболее уязвимых слоев населения. Во многих случаях инклюзивность схем регулирования, механизмы отчетности и контроля не обеспечивают полной эффективности и справедливости этой системы.

За последние 60 лет рост спроса на водные ресурсы в неаграрных секторах и создание многочисленных объектов инфраструктуры привели к появлению важных субъектов, которые в значительной степени изменили ситуацию с регулированием использования водных ресурсов на всех уровнях, особенно в развивающихся странах (см. также Раздел 3.1.3). В частности, все большее влияние на процесс принятия решений на всех уровнях оказывают частный сектор, международные учреждения и доноры.

Корпоративные субъекты, представляющие промышленный и энергетический секторы, города, пищевую промышленность и производство напитков либо крупномасштабное сельское хозяйство и плантации, играют все большую роль в регулировании использования водных ресурсов и управлении водопользованием. Во-первых, некоторые из них, например, крупные поставщики услуг для больших ирригационных систем либо питьевой воды, сами выступают в роли управляющих водопользованием. Во-вторых, крупные предприятия вступают в конкурентную борьбу с сельским хозяйством и мелкими пользователями за выделение ресурсов. В-третьих, в ряде случаев масштабы вмешательства или инвестиций либо экономического и политического влияния столь велики, что ведут к получению полного контроля над ресурсом.

Существует ряд моделей, которые предусматривают разные уровни участия частного сектора в водоснабжении, от оказания услуг, в том числе по договорам управления, до проектирования и строительства инфраструктуры для бытового водоснабжения и инфраструктуры водных ресурсов для коммерческого использования. Частные компании могут заниматься предоставлением "ноу-хау", процессов и технологий и инвестиционной деятельностью, а также принимать участие в процессах организации водопользования в сотрудничестве с государством и другими заинтересованными сторонами. В то время как частный сектор играет свою роль в обеспечении надежного и устойчивого процесса водоснабжения и организации водопользования, эффективный контроль со стороны регулирующих органов в большинстве стран отсутствует. Отсутствие действенной правовой и институциональной базы для защиты и продвижения интересов маргинализированных общин с низким уровнем дохода и обладателей прав коренных народов и традиционных прав в децентрализованном процессе регулирования водных ресурсов и охране водоносных горизонтов для забора питьевой воды и воды, используемой в других целях, может привести к снижению контроля за источниками водоснабжения и отрицательно сказаться на возможности осуществления права человека на воду (Cullet, 2014). Необходимо обеспечить действие принципа государственной подотчетности.

В последние годы водопользование все больше рассматривается как с точки зрения предпринимательского риска, так и в контексте деловых возможностей; растет доля участия частного сектора, который работает теперь и в области водосбора, и даже в сфере регулирования использования водных ресурсов на национальном и международном уровнях. В 2007 году Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций объявил о вступлении в силу Водного мандата руководителя – частно-государственной инициативы, посвященной роли бизнеса и водным ресурсам (UN, 2010a). По состоянию на 2013 год к Мандату присоединились 100 крупных компаний (Newborne and Mason, 2012). Группа по водным ресурсам, сформированная на Всемирном экономическом форуме из многонациональных компаний, занимающихся водной проблематикой, способствует продвижению концепции регулирования

использования водных ресурсов с упором на экономическую эффективность водопользования (Varghese, 2012).

В повышении производительности водопользования заинтересованы четыре типа частных предприятий, занимающихся производством или использованием инновационных продуктов и технологий:

1. семеноводческие компании, которые заняты развитием и продвижением сельскохозяйственных культур, в том числе засухоустойчивых, способствующих росту производительности водопользования;
2. ирригационные компании, занятые разработкой и производством высокоэффективных систем капельной или круговой ирригации;
3. компании, работающие в сфере информационных технологий (например, занимающиеся мобильными телефонами или датчиками влажности почвы), которые в сочетании с технологией орошения могут способствовать дальнейшему повышению производительности водопользования; и
4. компании-производители продуктов питания и напитков, стремящиеся к более эффективному водопользованию во всех аспектах процесса производства продовольствия.

Бутилирование и продажу воды или безалкогольных напитков можно рассматривать как одну из сфер вовлечения частного сектора в решение вопросов водной проблематики. Наличие бутилированной воды играет безусловно важную роль для ПБП при оказании помощи в случае стихийных бедствий. В странах, характеризующихся высоким уровнем потребления безалкогольных напитков на душу населения, экономическое значение данной отрасли столь же велико, сколь и сопутствующие проблемы распоряжения ресурсами, необходимыми для производства, и в особенности водными ресурсами (Врезка 17).

Ряд крупных компаний (в частности, компаний-производителей продуктов питания) принимают меры к повышению эффективности использования водных ресурсов, уменьшению последствий загрязнения и работе в масштабах бассейна над совершенствованием организации водопользования на уровне водосбора. Важно обеспечить контроль за ходом осуществления компаниями действий по снижению уровня водопользования на их собственных заводах и в их собственных помещениях и товаропроводящих цепях, а также изучить договоренности о партнерстве и сотрудничестве с местными общинами и отслеживать ситуацию по таким вопросам, как, например, инклюзия и последствия на местах (Newborne and Mason, 2012).

В начале 1990-х годов в ряде стран начались масштабные реформы сферы услуг водоснабжения и санитарии, в том числе делегирование услуг частным предприятиям, в результате чего в 2011 году в рамках различных договорных моделей примерно 13% населения мира (Pinsent Masons, 2012) и 7% городского населения развивающихся стран (Marin, 2009) обслуживались частными операторами, зачастую иностранными (Varghese, 2007), исходя из того, что государственно-частные партнерства могут способствовать воссозданию услуги в более эффективном формате при наличии устойчивого финансирования, в том числе посредством предоставления коммерческих услуг.

#### **Врезка 17 Ответственное участие сектора бутилированной воды и безалкогольных напитков**

Некоторые компании-производители напитков, осуществляющие свою деятельность в районах, характеризующихся физической нехваткой водных ресурсов, заняли доминирующее положение на таких рынках; так, например, в странах Африки к югу от Сахары крупнейшим работодателем частного сектора в не связанных с нефтью отраслях является одна-единственная компания (Cotton and Ramachandran, 2006). Тем не менее, проблему снижения запасов и ухудшения качества воды, в том числе снижения уровня и ухудшения качества грунтовых вод, связывают с деятельностью по производству и бутилированию напитков (IATP, 2010; Upadhyaya, 2013).

После длительных протестов в Индии одна компания ввела требование к разливающим заводам проверить местные водные источники на уязвимость и разработать планы устойчивого развития в рамках программы рационального использования водных ресурсов (Hwang and Stewart, 2008). В соответствии с независимым обзором деятельности шести из 49 разливающих заводов, работающих в Индии, на тот момент было рекомендовано учитывать общинные потребности в водных ресурсах и права фермеров (TERI, 2008).

Вовлечение частного сектора в сферу водоснабжения набирало силу по мере того, как росло убеждение, что в условиях государственного контроля обеспечить всеобщий доступ к услугам водоснабжения невозможно (Easter and Hearne, 1993), будь то вследствие недостаточного финансирования, политического вмешательства, неэффективного управления и надзора или иных факторов (Rees, 1998), и в расчете на то, что "конкуренция способствует повышению эффективности и дает пользователям возможность выбора, что, в свою очередь, обеспечивает большую ответственность поставщиков инфраструктурных услуг" (Easter and Hearne, 1993). Участие частного сектора в оказании услуг водоснабжения часто сопровождалось программами структурных преобразований, которые необходимо было провести в обремененных долгами странах в 1980-х и 1990-х годах.

Опыт приватизации услуг водоснабжения был не всегда благоприятен для неимущих слоев населения (Bakker, 2010; Finger and Allouche, 2002; McDonald and Ruiters, 2005; Marin, 2009). В то время как часто подчеркивается, что неимущие готовы за воду платить (Altaf *et al.*, 1992), нередко случается, что именно неимущие платят за воду пропорционально гораздо больше, чем более состоятельные слои населения. Как отмечается в Докладе о развитии человека ПРООН за 2006 год, "у 20% беднейших домохозяйств в Аргентине, Сальвадоре, на Ямайке и в Никарагуа свыше 10% расходов уходит на воду. В Уганде платежи за воду составляют 22% среднего дохода у 20% городских семей беднейшего населения" (ПРООН, 2006: 51).

Цели частного сектора, связанные с получением прибыли, могут плохо сочетаться с замыслом организации коммунальной службы общего пользования с точки зрения необходимых инвестиций в инфраструктуру, предоставления доступа разобщенным группам населения, особенно в случае невозможности компенсации потерь от инвестиций через использование прогрессивной тарификации или государственной поддержки (Bayliss, 2014). Сильная монополизация и низкий уровень конкуренции обычно не обеспечивают чуткого реагирования на потребности пользователя, и у поставщика услуг во многих случаях почти отсутствует мотивация для удовлетворения не генерирующего прибыль спроса (например, в сельских районах или со стороны малоимущего городского населения) или для инвестиций в неприбыльные секторы (например, в области сточных вод и санитарии) (см. Finger and Allouche, 2002). Часто случается так, что в течение нескольких лет после приватизации цены поднимаются выше оговоренного уровня, и люди, не имеющие возможности платить, отключаются от водоснабжения. Некоторые договоры с корпорациями в сфере водоснабжения потерпели фиаско, как, например, договор в г. Кочабамба (Боливия) в 2000 году.

В последние годы уменьшение доли участия частного сектора в некоторых областях привело к повторной муниципализации сферы услуг водоснабжения (Pigeon *et al.*, 2012; Lobina *et al.*, 2014) или к образованию государственно-государственных партнерств (см. Врезку 18). За период с 2000 по 2015 годы исследователи выявили 235 случаев повторной муниципализации водного хозяйства в 37 странах Севера и Юга, затронувших 100 млн человек (Kishimoto *et al.*, 2015). За последние пять лет темпы удвоились. Например, во Франции в период с 2005 по 2009 годы произошло восемь случаев повторной национализации, а с 2010 года – 33.

### **Врезка 18 Государственно-государственные партнерства**

Система акведуков, обслуживающая общины Колумбии, демонстрирует потенциал государственно-государственных партнерств как альтернативы приватизации. Например, акведук общины в Ла-Сирена стал одним из первых объектов официального партнерства между членами коммуны и государственной коммунальной службой, сформированного в качестве альтернативной модели водоснабжения (Dumontier *et al.*, 2014). Это государственно-государственное партнерство было создано между акведуком общины и объединением, представляющим интересы рабочих государственного предприятия коммунального водоснабжения, после нескольких лет, ушедших на укрепление доверия и налаживание договоренностей, гарантировавших автономию и независимость партнерам из общины. Партнерство обеспечило возможности для обмена знаниями, особенно в отношении водного законодательства и влияния водопользования на состояние окружающей среды, и способствовало совершенствованию инфраструктуры и повышению качества предоставляемых общине услуг.

## Врезка 19 Водоснабжение в конфликтных ситуациях

Конфликтные ситуации могут представлять угрозу водоснабжению и усугублять проблему отсутствия доступа к воде. Каскад последствий, который имеет конфликт с точки зрения нарушения и дезорганизации установившейся практики организации водопользования, также может негативно сказаться на водоснабжении и доступе к воде и в конечном итоге привести к наступлению голода и болезней, передаваемых через воду. В случае если конфликт переходит в затяжную стадию, водохозяйственными и сельскохозяйственными проектами зачастую либо пренебрегают, либо отменяют их вовсе, что приводит, например, к засолению когда-то плодородных орошаемых земель в результате разрушения или оставления за негодностью дренажных систем (ICARDA, 2014).

Долгосрочный конфликт может ослабить возможности государства по надзору за организацией водопользования, в том числе в области регулирования распределения ресурсов по коммунальным округам по окончании конфликта, что в некоторых случаях приводило к коррупции и еще более усугубляло положение с неравенством доступа (Thomas and Ahmad, 2009). Недостаток внимания к вопросам водопользования в постконфликтных ситуациях может ослабить усилия по поддержанию мира (Palmer-Moloney, 2011) и создать возможности повстанческим силам для нарушения хрупкого политического равновесия (Centre for Policy and Human Development, 2011). КГМСХИ и ФАО стремятся оказывать позитивное воздействие, поддерживая сельскохозяйственное производство во время конфликта посредством более продуманной организации водопользования и обеспечения семенным материалом (Varma and Winslow, 2005).

Дефицит воды, возникший с наступлением конфликта, может усилиться в случае оккупации. В таких ситуациях ограниченное потребление воды в сочетании с дискриминационной практикой ее распределения может приводить к новому неравенству или усугублять существующее в отношении доступа к водным ресурсам (см., например, Gasteyer *et al.*, 2012). Это может оказать несоразмерно большое влияние на местные домохозяйства, возможности которых в производстве продовольствия для своих нужд и для обеспечения местных рынков зависят от наличия воды. Домохозяйства, находящиеся в пострадавших от конфликта зонах, могут сталкиваться с дефицитом воды даже там, где водные ресурсы относительно изобильны, и исходя из этого можно предположить, что в отсутствие решения базовой проблемы дисбаланса в организации водопользования меры по увеличению поставок воды едва ли улучшат ситуацию с водной безопасностью или ПБП в целом (Elver, 2014; см. также Kershner, 2013). Оставленная без решения проблема асимметрии в расстановке сил, возникающая в ситуациях конфликта, в том числе при оккупации, может ограничить доступ для менее влиятельных групп даже в условиях номинально налаженного сотрудничества по вопросам водопользования, таким как утверждение строительства новых колодцев или иных водохозяйственных проектов (Zeitoun, 2007; Selby, 2013).

В некоторых случаях конфликтные ситуации переосмысливались и использовались как возможности для сотрудничества в целях определения новых правил распределения водных ресурсов. Например, озеро Бива занимает центральное место в истории развития и урбанизации послевоенной Японии в качестве свидетеля ряда конфликтов между конкурирующими видами водопользования. Изначально созданный для защиты прав водопользователей в низовьях Проект комплексного развития озера Бива вобрал в себя и другие цели, такие как предупреждение наводнений, регулирование уровня воды, развитие систем орошения и сельского хозяйства, сохранение лесного и рыбного хозяйств и охрана природы (см. Kamal, 2009).

В число ключевых субъектов на международном уровне входят система ООН, межправительственные организации и международные финансовые институты (такие как Всемирный банк и Глобальный экологический фонд), двусторонние доноры, международные неправительственные организации (такие как Глобальное водное партнерство, Всемирный водный совет, Всемирный фонд природы) и международные сети этих организаций (такие как МСОП), глобальные сети знаний (такие как научно-исследовательские учреждения и программы КГМСХИ), субъекты частного сектора и глобальные сети общественных движений. Международные агентства по развитию и доноры оказывают существенное влияние на региональную и национальную политику и инвестиции (см. также Раздел 3.1.3).

Водные ресурсы стали серьезной темой общественных движений во всем мире. Проблемы, способствующие мобилизации сообществ, включают борьбу с загрязнениями, вызванными разработкой месторождений, переселение, связанное со строительством крупных водохранилищ, и приватизацию услуг водоснабжения. Основной упор часто делается на защиту

местных источников средств к существованию, обеспечение продовольственной и водной безопасности, а также на усиление способности государственных коммунальных служб выполнять свои обязанности и на повторную муниципализацию приватизированных систем водоснабжения. Решение многих проблем, касающихся обеспечения продовольственной безопасности, также связано с признанием важности водных ресурсов в контексте права на питание. Например, международное крестьянское движение "Виа кампесина", серьезно занимающееся правами на земельные ресурсы и устойчивыми методами ведения сельского хозяйства, упоминает проблему водных ресурсов в числе источников, нуждающихся в защите от корпоративного контроля. Движение призывает крестьян и мелких фермеров сохранять контроль над "общими благами", такими как водные ресурсы, биоразнообразии и сельскохозяйственные знания (см. Declaration of Nyéléni, 2007).

### **3.1.4 Новые проблемы учреждений в ситуации перемен: пригодны ли учреждения для новых субъектов и новой динамики?**

Понимание некоторых новых проблем, связанных с регулированием использования водных ресурсов, дает пересмотр недавней истории инвестиционных тенденций в этой области.

Большие программы предполагают участие крупных субъектов: подход "сверху вниз" (массовые инвестиции) в сочетании с инженерно-техническим подходом и пакетными технологическими решениями (орошение, водохранилища) определялся условиями, при которых конструкция оборудования и предоставление услуг водоснабжения превалировали над соображениями доступа. Основная мысль сводилась к тому, что прежде необходимо сформировать предложение. Время доступа придет позже как естественный результат оказания услуги водоснабжения, которая рассматривалась как необходимое предварительное условие.

Крупные субъекты и инвестиции не представляют сами по себе систему регулирования, но действуют поверх существующих систем, зачастую не уделяя должного внимания базовым механизмам и последствиям своих действий для таковых, таким как влияние, оказываемое на ранее действовавшую систему регулирования на местах, и насколько ранее действовавший механизм или местная система регулирования способны воспринять "крупных субъектов".

В 1960-х и 1970-х годах имели место важные повышательные тенденции, свидетельствовавшие о росте инвестиций в водопользование в интересах сельского хозяйства, где ключевую роль играли инвестиции в системы орошения, в существенной мере представлявшие значение сельского хозяйства в контексте ОПР. В этот период более половины сельскохозяйственного бюджета многих стран, в особенности в Азии, направлялось на орошение, так же как и более половины сельскохозяйственных кредитов Всемирного банка (Rosegrant and Svendsen, 1993). После 1985 года поддержка Всемирным банком такого рода проектов существенно сократилась (Donkor, 2003).

Инвестиции в различные виды экономической деятельности, в частности, в энергетику, промышленность и крупные плантации со стороны компаний часто имеют серьезные последствия для водных ресурсов. Мобилизация инвестиционного потенциала частных предприятий может способствовать обеспечению ПБП за счет создания рабочих мест. Будучи направленными непосредственно в сферу водопользования и услуг водоснабжения, они могут способствовать увеличению поставок воды. Инвестиции в водопользование в интересах сельского хозяйства оказали положительное влияние на уровень благосостояния жителей, продовольственную безопасность и сокращение масштабов нищеты в сельских районах (CA, 2007), причем, согласно некоторым исследованиям мультиплицированное воздействие оценивается с коэффициентом от 2,5 до 4.

Однако некоторые меры повлекли за собой серьезные социальные и экономические последствия (CA, 2007), в том числе неравенство при распределении льгот и утрату средств к существованию. Некоторые проекты оказались выгодны пользователям в верховьях за счет пользователей в низовьях, другие реализовывались путем завладения общественными ресурсами перемещенных общин. Зачастую инвестиции могут иметь весьма негативные последствия для местного населения, особенно наиболее уязвимых, социально обособленных групп, представителей коренных народов и женщин. Необходимо проводить предварительную оценку влияния на ПБП всех слоев, включая уязвимые группы населения, и создавать

механизмы посредничества и урегулирования споров при негативных последствиях. Такие недавно разработанные под эгидой КВПБ инструменты, как Принципы ответственного инвестирования в сельское хозяйство и агропродовольственные системы, можно использовать как руководство для обеспечения максимальной отдачи для ПБП от инвестиций в водное хозяйство и инвестиций, влияющих на водные ресурсы.

В сельском хозяйстве преобладали "готовые к употреблению" пакетные технологические решения в области орошения, что объясняется несколькими причинами:

- представление, пусть иногда преувеличенное, об относительной легкости оценки влияния таких решений на урожайность, производство и выгоды (примечательно, что конкуренция инвестиций в рамках одного бассейна, то есть за один ресурс, может привести к уменьшению выгод);
- простота осуществления инвестиции и ее адаптация к крупномасштабным системам;
- пригодность проектов для использования существующих инструментов и механизмов, сопутствующих инвестициям (кредиты и пр.);
- представление о том, что такие решения способствовали модернизации и технологическому прогрессу.

Однако обратной стороной предпочтения, оказывавшегося инвестициям в орошение и пакетные технологические решения, часто становилось невнимание к богарному земледелию или прекращение его поддержки и менее тщательный учет системных вопросов, касающихся порядка распоряжения водными ресурсами в процессе функционирования сельскохозяйственных систем в целом.

Кроме того, крупные инвестиции предусматривают расходы на обслуживание, и зачастую немалые. Прекращение обслуживания имеет серьезные последствия (такие как осушение, засоление и т. д.). Потребность в непрерывном финансировании задач функционирования часто не принималась в расчет.

Также в рамках структурных преобразований наблюдалась тенденция к приватизации услуг водоснабжения и делегированию государственных услуг учреждениям и частным предприятиям (Easter and Hearne, 1993). Применительно к муниципальным службам водоснабжения в настоящее время эта тенденция частично меняет вектор, по мере того как существенное число муниципалитетов отказываются от использования ранее приватизированных услуг водоснабжения и санитарии и возвращаются к прямому муниципальному управлению службами водоснабжения (см. предыдущий раздел).

Предоставление услуг водоснабжения, будь то для нужд орошения, многоцелевого водопользования или питьевой воды, наряду с управлением водными ресурсами во многих случаях предполагает создание, обслуживание и эксплуатацию инфраструктуры. На начальном этапе инвестирования, часто связанном с серьезными финансовыми и техническими ограничениями, важную роль обычно играют субъекты, обладающие большим экономическим и/или политическим весом. Это немедленно отражается на том, в какой мере принимаются во внимание интересы больших и маргинальных субъектов. Возможные последствия хорошо описаны на примере больших водохранилищ (см. Главу 1). Возможно также наступление долгосрочных последствий в области обслуживания и эксплуатации инфраструктуры. Системы, спроектированные в рамках начальной фазы инвестирования и строительства, не всегда хорошо приспособлены для повседневного управления услугами как таковыми. Например, для финансирования инвестиций зачастую бывает проще найти внешние финансовые ресурсы и техническую поддержку у государственных или международных доноров (со стороны как ОПР, так и международных организаций), чем для целей управления. Пристальное внимание к инфраструктуре иногда приводило к тому, что институты ориентировались на строительство, а не на адаптивное управление многоцелевой инфраструктурой (CA, 2007). Это может привести к падению качества обслуживания и эксплуатации.

В некоторых случаях обслуживание инфраструктуры делегируется на места, в то время как соответствующее имущество остается в руках государства. В этих ситуациях двусмысленность, связанная с вопросами владения и ответственности, часто ведет к недостатку внимания к обслуживанию инфраструктуры (CA, 2007). Хорошим примером институциональных изменений, которые могут привести к повышению качества обслуживания системы, является Управление по освоению бассейна реки Нигер. В период с 1982 по 2002 годы проведение ряда реформ, в том числе в сфере владения и пользования земельными ресурсами, полного возмещения затрат и совместного управления системой через избираемых представителей фермеров,

привело к четырехкратному повышению урожайности риса, шестикратному росту общего объема производства, увеличению доходов и появлению новых предприятий, в том числе с участием женщин (Aw and Diemer, 2005).

Организация водопользования и регулирование использования водных ресурсов прошли долгий эволюционный путь от гидравлического императива и подхода, основанного на предложении, характерных для периода 1950-1970-х годов, сосредоточенных на технических решениях и строительстве крупных водохранилищ. К началу 1980-х годов Десятилетие водных ресурсов Организации Объединенных Наций (1981-1990 годы) поставило своей целью обеспечение повсеместного доступа к питьевой воде и услугам санитарии. На глобальном консультативном совещании ООН, созванном в Нью-Дели в 1990 году для оценки хода осуществления и рассмотрения будущих направлений коллективных действий (Nicol *et al.*, 2012) было принято Делийское заявление, посвященное вопросам справедливости и универсальности<sup>28</sup>. Два года спустя, в 1992 году, Дублинское заявление сигнализировало начало перехода от освоения водных ресурсов к организации водопользования и подходу, основанному на спросе; заявление признало: i) исчерпаемость водных ресурсов и ключевую роль, которую они играют в поддержании жизни, развитии и экологии; ii) важность совместных подходов к освоению водных ресурсов и организации водопользования; iii) центральную роль женщин в предоставлении и охране водных ресурсов и организации водопользования; и iv) экономическое значение и конкурирующие ценности водных ресурсов и необходимость признания водных ресурсов как экономического блага (International Conference on Water and the Environment, 1992). Несмотря на то что некоторые аспекты Дублинской декларации были приняты благосклонно, другие ее аспекты вызвали обеспокоенность, особенно в той части, где подчеркивается роль водных ресурсов как экономического блага, а не в связи с их важными неэкономическими видами использования, ценностями и значением (Franco *et al.*, 2013; Nicol *et al.*, 2012).

#### **От комплексного управления водными ресурсами (КУВР) к взаимозависимости между водоснабжением, энергетикой и продовольствием**

Концепция комплексного управления водными ресурсами (КУВР) базируется на Дублинских принципах. Одно из определений КУВР сформулировано в рамках Глобального водного партнерства: "*процесс, способствующий координированному развитию водных, земельных и связанных с ними ресурсов и управлению ими с целью достижения максимальных результатов в области экономического и социального благосостояния на основе справедливости и без создания угроз жизненно важным экосистемам*" (GWP, 2000). Концепция КУВР, опирающаяся на Дублинские принципы (1992 год), была разработана для совместного достижения социальных, природоохранных и экономических целей в рамках межсекторального подхода к организации водопользования, объединяющего пользователей, ответственных за планирование, ученых и директивные органы. Она широко применялась и пропагандировалась. Восемьдесят процентов стран мира включили принципы КУВР в свое водное законодательство или водную политику, а две трети разработали свои программы КУВР (Cherlet, 2012).

КУВР предоставило различным специалистам в области водных ресурсов (например, занимающихся вопросами орошения, водоснабжения и сельского хозяйства) возможность взаимодействия и позволило им предпринять попытку трансграничной интеграции, в том числе экологического дебита для поддержания экосистемных услуг. На местном уровне этот подход также обеспечил возможность наладить синергетические взаимосвязи между этими секторами. Например, проект МАСН в Бангладеш ввел практику управления природными ресурсами в 110 рыбацких деревнях. Благодаря комплексному подходу этому проекту удалось сформировать консенсус среди различных групп населения, находившихся в экономической и пищевой зависимости от водно-болотных угодий, и тем самым достичь целей рационального использования природных ресурсов и обеспечения безопасности в плане источников средств к существованию среди рыбацких общин (Renwick and Joshi, 2009).

<sup>28</sup> В соответствии с принципом преобладания интересов всех водопользователей над интересами отдельных потребителей Делийское заявление уделяет особое внимание следующим вопросам: i) защите окружающей среды и охране здоровья посредством комплексного управления водными ресурсами и жидкими и твердыми отходами; ii) институциональным реформам, содействующим применению комплексного подхода; iii) общинному управлению услугами при поддержке мер укрепления местных институтов; и iv) разумной финансовой практике, достигаемой за счет более эффективного управления существующими активами, и широкому использованию соответствующих технологий (Nicol *et al.*, 2012).

## **Врезка 20 Механизмы организации водопользования на трансграничном и региональном уровнях: Рамочная директива Европейского союза по воде**

Рамочная директива Европейского союза по воде (WFD), принятая в 2000 году, внесла изменения в состав и содержание понятия регулирования использования водных ресурсов в ЕС. В то время как ранее регулирование осуществлялось преимущественно в пределах национальных границ, WFD подчеркнула наличие общих целей и принципов в европейских масштабах, а также определила согласованный трансграничный подход, основанный на управлении водными ресурсами вдоль речных бассейнов – подход, аналогичный уже использовавшемуся в нескольких речных бассейнах, в частности на реках Маас, Шельда и Рейн (European Commission, 2014). Эти изменения требовали внесения корректировок в планы и программы управления, а также в показатели качества, хотя методы осуществления на институциональном уровне были оставлены на усмотрение соответствующих государств-членов (Moss, 2004). Внесение подобных корректировок было сопряжено с трудностями, поскольку многие государства-члены пользовались разными методами управления (Page and Kaika, 2003).

Тем не менее, трудности, возникшие в ходе реализации КУВР во многих странах глобального Юга, вызвали опасения, связанные с чрезмерной абстрактностью и сложностью подхода (Biswas, 2004; Bolding *et al.*, 2000; Conca, 2006; Molle, 2008; Mehta *et al.*, 2014a). Еще одно опасение связано с тем, что в первоначальной концепции была оставлена без внимания инфраструктурная проблематика, особенно в областях, характеризующихся слабым развитием инфраструктуры водных ресурсов, например, в странах Африки к югу от Сахары, где потребность в инфраструктуре или дальнейшее осуществление гидротехнических проектов сохраняет свою актуальность (van Koppen and Schreiner, 2014). В связи с этим Южная Африка стала более эффективно применять у себя подход КУВР в контексте развития, подчеркивая, что организация водопользования должна способствовать осуществлению поставленных государством целей развития и быть интегрирована в основанные на правах национальные планы и политику развития (DWA, 2014).

Помимо этого, КУВР закладывает основы применения комплексных подходов, таких как Рамочная директива Европейского союза по воде, на национальном и региональном уровнях, но главным образом сосредоточено на вопросах сохранения качества (и количества) водоемов и водоносных горизонтов (см. Врезку 20).

Опираясь на КУВР, ввиду усиливающихся ресурсных ограничений и компромиссов между различными секторами, подход, основанный на принципе взаимозависимости между водоснабжением, энергетикой и продовольствием (Hoff, 2011; WEF, 2011), призван наладить интегрированный процесс принятия решений в трех указанных секторах. Как показано в Главе 1, производство электроэнергии представляет собой второй крупнейший сектор мировой экономики с точки зрения водоотбора и находится в стадии быстрого роста, особенно в развивающихся странах. Существуют также важные связи в плане как инвестиций, например, в водохранилища, так и организации водной инфраструктуры. Помимо прочего, энергетика играет ключевую роль в организации водопользования в интересах сельского хозяйства и в ведении сельского хозяйства вообще. Наконец, как показано выше, производство биомассы в целях выработки энергии потребует дополнительных водных ресурсов. Эти связи требуют комплексной оценки во всех трех секторах. Однако для того чтобы обосновать и наладить практический процесс принятия решений, по-прежнему необходимо много сделать.

Комплексный подход и межсекторальное взаимодействие играют ключевую роль в удовлетворении различных секторальных нужд, в том числе потребности в совершенствовании регулирования экосистемы, что предполагает, например, сохранение и устойчивое использование лесных ресурсов, водно-болотных угодий, гор в целях обеспечения постоянной доступности водных ресурсов (Varghese, 2009).

КУВР также вызывало многочисленную критику. В то время как критики КУВР отдают ему должное как комплексному механизму, они отмечают его чрезмерную абстрактность для решения проблем в практической плоскости. Это уменьшает ее операционную и практическую ценность, особенно в условиях развивающихся стран. Критики также указывают, что КУВР мало приспособлено для работы в ситуациях конфликтов, а также для корректной расстановки приоритетов для решения актуальных проблем населения на местах, в том числе связанных с водопользованием в контексте ПБП.

### **Гендерное равенство и социальная справедливость в вопросах доступа к водным ресурсам**

Несмотря на то, что справедливый доступ является целью большинства мер политики и инициатив в области водных ресурсов, он редко получает четкое определение в контексте доступа к водным ресурсам в производственных целях или для оказания услуг водоснабжения. Но и ясное понимание его сути не снимает всех проблем, связанных с реализацией доступа. Даже при наличии необходимой инфраструктуры и услуг социальная изоляция, например, сельских общин, женщин, отдельных каст или этнических меньшинств, пожилых людей, инвалидов, лиц, страдающих хроническими заболеваниями или живущих в условиях крайней нищеты, может помешать отдельным лицам или общинам получить доступ к воде либо получить его достойным образом (см. Врезку 21). Остракизм и дискриминация, наряду с дисбалансом сил, могут помешать осуществлению принципа водной и продовольственной безопасности для всех. Так, например, кастовая система в Индии продолжает определять практику организации водопользования на местах, что затрудняет применение принципов равенства при создании запасов воды и управлении водосборами (см. Mehta, 2005; Naz, 2014).

В некоторых случаях правила, регулирующие вопросы доступа, оборачиваются лишением доступа к воде. В Объединенной Республике Танзания, например, где вся земля и вода находятся в собственности у государства, забор воды является платным и требует разрешения (Lein and Tasgeth, 2009), что создает возможность для лишения неимущих прав водопользования. Несмотря на признание традиционных прав (на осуществление которых, однако, потребуются разрешения), их признание наряду с правами, официально зафиксированными в законодательстве, на практике означает дурное обращение с традиционными земле- и водопользователями (Vorley *et al.*, 2012). Предпочтение в законодательстве отдается "государственному сектору, официальным сегментам орошения и гидроэлектроэнергии перед практикой орошения силами фермерских хозяйств" (Lein and Tasgeth, 2009: 210), несмотря на то что большая часть продовольствия в стране производится именно мелкими фермерами (Vorley *et al.*, 2012), а организация водопользования у фермеров и общин играет ключевую роль в эксплуатации местных систем фермерского хозяйства (Lein and Tasgeth, 2009).

Нормы, основанные на социокультурных традициях, и новые законы могут ограничивать возможности женщин в области контроля за земельными и природными ресурсами. Системы авторизации распределения и использования водных ресурсов (см. Раздел 3.2) часто производят распределение водных и/или земельных ресурсов в пользу представляющего домохозяйство взрослого мужчины даже в том случае, если основные земледельческие обязанности выполняет женщина; таким образом, получается, что земельные и водные ресурсы, используемые преимущественно женщинами, формально находятся под контролем мужчин. Например, глубоко укоренившаяся в культуре Доминиканской Республики патриархальная традиция оказала влияние на закон об аграрной реформе, ограничивающий права женщин, поскольку им устанавливается, что именно мужчина осуществляет управление всем имуществом<sup>29</sup>. Принимая во внимание важную роль женщины в сельскохозяйственном производстве и обеспечении ПБП, такой гендерный разрыв в праве доступа к земельным и водным ресурсам оказывает серьезное неблагоприятное воздействие на продовольственную безопасность, особенно с учетом того, что большую часть продовольствия для домашнего потребления производят женщины (ФАО, 2012а).

---

<sup>29</sup> См. <http://www.fao.org/gender>

## Врезка 21 Инвалиды и пожилые люди

Проекты по организации водопользования в интересах сельского хозяйства могут способствовать интеграции лиц, живущих в условиях крайней нищеты, и социально обособленных групп, в том числе инвалидов и пожилых людей. Нищета и инвалидность идут рука об руку: неимущие подвержены более высоким рискам получить инвалидность, будь то в результате болезни или несчастного случая. Не будучи в состоянии последовать за населением, переезжающим в города, имея меньше возможностей трудиться, инвалиды и пожилые люди часто оказываются в числе наиболее уязвимых. Создание им условий для полноценной жизни и интеграция в общество могут быть обеспечены следующим образом:

- профилактика – снижение риска заболеваний, передаваемых через воду и обуславливающих потерю трудоспособности, и профессиональных рисков;
- адаптация – содействие занятости в системах сельского хозяйства (садоводства и рыбного хозяйства) и обучение техническим приемам (микроиригация, малая механизация), то есть таким видам деятельности, которые имеют важное значение, но менее трудозатратны;
- специальная интеграция – трудоустройство пожилых людей и инвалидов в сфере специального обслуживания (торговля, обучение) или определение для них круга обязанностей (по надзору) в рамках программ организации водопользования в интересах сельского хозяйства;
- специальная поддержка – использование программ социальной защиты в целях оказания дополнительной помощи этим уязвимым группам.

*Источник:* MetaMeta and Enablement. n.d

## Врезка 22 Мужские предрассудки в политике организации водоснабжения в Африке

Политика стран Африки к югу от Сахары в области водных и земельных ресурсов и продовольственной безопасности по-прежнему содержит элементы дискриминации по гендерному признаку, унаследованные из колониального прошлого, когда европейские правители продвигали идею унитарного домохозяйства, во главе которого стоит мужчина, осуществляющий единоличный контроль над всеми производственными ресурсами (земельными, водными и инфраструктурой) и трудом их жен. Женщины рассматривались как неработающие домохозяйки (Rogers, 1981). В наши дни государственная поддержка, направляемая на покупку плугов, мотокультиваторов, удобрений, ирригационных насосов, и механизмы финансирования предоставляются преимущественно мужчинам как предполагаемым главам домохозяйств (World Bank/FAO/IFAD, 2009). Как правило, права на ресурсы, орошаемые земли и членство в ассоциациях пользователей водными ресурсами предоставляются мужчинам – и только в качестве исключения – женщинам-главам домохозяйств (van Koppen, 2002). В лучшем случае, женщины становятся целевой группой служб бытового водоснабжения как предположительно несущие полную ответственность за здоровье всех членов семьи (Van Wijk-Sijbesma, 2002).

Эта концепция противоречит реалиям села и пригородов в большинстве аграрных стран Африки к югу от Сахары, где и женщины и мужчины имеют право пользоваться ресурсами, что обеспечивает контроль земледельцев над продукцией и одновременно защищает интересы общин (Dey, 1984; van Koppen, 2009). В случае передачи прав землеуладения и землепользования по материнской линии более серьезные права женщин на землю укрепляют их переговорные позиции для сохранения контроля над результатами труда (Peters, 2010). Практика предоставления права владения по женской линии по-прежнему игнорируется, хотя уже имеет широкое распространение в таких странах, как Гана, Замбия, Малави, Мозамбик и Объединенная Республика Танзания. Проекты в области земле- и водопользования и обеспечения продовольственной безопасности, как правило, ориентированы на мужскую аудиторию, оставляя без внимания права женщин. Напротив, в тех случаях когда проекты предусматривают предоставление ресурсов земледельцам, зачастую женщинам, проектные ресурсы используются более эффективно. Об этом необходимо помнить применительно к системам распределения прав водопользования.

Например, Европейский союз поддержал проект "Opération Riz" в Буркина-Фасо, направленный на совершенствование агротехнических методов и организации водоснабжения в рисовых долинах. С учетом некоторых отличий, связанных с этническими особенностями, рис возделывался преимущественно женщинами, которые также обладали серьезными правами на землю и осуществляли управление водной инфраструктурой. Однако в соответствии с первоначальным планом после проведения мелиорационных работ земля была вновь передана в руки мужчин-глав домохозяйств. Поскольку женщины отказывались работать на полях, принадлежавших мужчинам, а мужчины больше интересовали их традиционные виды деятельности на возвышенностях, первоначальный план не удался. В рамках последующих планов мелиорированные участки были возвращены женщинам, которые изначально занимались их культивацией, и другим добровольным работникам (также в основном женщинам). Получив возможность контролировать результаты своей работы, женщины не только наладили хорошую производительность, но и обеспечили содержание канала (van Koppen, 2009).

Многие меры национальной политики, связанные с продовольствием, водными ресурсами и окружающей средой, определяются на основе международных механизмов, которые прямо или косвенно учитывают гендерные аспекты (см. Раздел 3.4). Однако равенство не может определяться исключительно формальными или правовыми признаками. Действительное равенство предполагает осуществление позитивных мер, направленных на создание одинаковых условий для всех. Тем не менее, обеспечение равенства женщин слишком часто сводится к символическим жестам или кооптированию. Необходимо подвергнуть критическому рассмотрению и переработке дискурсы, культуры, практики, предубеждения и гендерные стереотипы, которые окружают учреждения и организации разных уровней, занимающиеся вопросами политики (например, представление о том, что женщины не могут владеть землей и не являются эффективными водопользователями). Этого можно достичь за счет феминистской деятельности внутри бюрократических структур (см. UN Women, 2014), неформальные союзы и связи в которых имеют важное значение для практического осуществления политических мер и получения желаемого результата. Внешнее давление со стороны общественных движений и социальная активность также могут сыграть свою роль.

## **3.2 Инструменты для управления дефицитом водных ресурсов и конкуренцией за них**

Для управления дефицитом водных ресурсов и удовлетворения конкурирующих потребностей может использоваться множество механизмов и инструментов, в том числе механизмы, ограничивающие максимальный водозабор: средства выделения, включая права доступа; разрешения и трансфертные разрешения; системы лицензирования; механизмы ценообразования; и прочие средства защиты ресурса и его качества, в том числе регулирующие водоотбор и водосток, охраняемые районы, нормы, регламентирующие защиту водосбора, качество воды и охрану ресурсов. Выбор инструментария и способы его применения могут иметь различные последствия для ПБП посредством воздействия на воду, доступную для использования в сельском хозяйстве, и для доступа к воде бедных, уязвимых и социально обособленных слоев населения. В частности, влияние этого инструментария на обеспечение ПБП и на население зависит от социальной и правовой систем, в рамках которых он применяется (официальной и неформальной). Плохо адаптированные средства могут подорвать существующие общинные системы. Рыночные инструменты в ущерб продовольственной безопасности склонны отдавать предпочтение секторам, сулящим наибольшую экономическую выгоду от водопользования.

Регулирование использования водных ресурсов, особенно в контексте нехватки воды, направлено на внедрение распределительных механизмов, включая средства и правила распределения. В контексте ПБП проблема заключается в обеспечении в рамках систем придания надлежащего приоритета водным ресурсам для производства продовольствия, а также удовлетворения базовых потребностей малоимущих и социально обособленных слоев населения.

В идеале механизмы распределения должны работать на том же гидрологическом уровне, где находятся совместно используемые ресурсы. Это может представлять особенно острую проблему, так как организационные механизмы редко соответствуют границам гидрологических объектов. Водный ресурс может приходиться на различные административные единицы, в том числе находящиеся на территории разных стран. Организационные механизмы также не всегда учитывают взаимосвязь между различными водными ресурсами, например, между поверхностными и грунтовыми водами.

Выделение водных ресурсов и доступ к ним решаются не только в рамках официальных учреждений (опирающихся на законы), но и таких неформальных механизмов, как обычное право. В контексте растущей формализации прав доступа права бедных и социально обособленных женщин и мужчин, нередко закрепленные в рамках обычного права, зачастую игнорируются и нарушаются, что имеет последствия для ПБП.

### 3.2.1 Распределение водных ресурсов и ПБП

Распределение водных ресурсов осуществляется на разных уровнях, в диапазоне от определения, прямо или косвенно, национальных отраслевых приоритетов и, в частности, распределения между странами в рамках общих речных бассейнов, до распределения среди индивидуальных водопользователей на уровне бассейна или единицы управления. Если отвлечься от частностей, существует четыре типа механизмов распределения водных ресурсов: ценообразование на основе предельных затрат, государственное или административное распределение, рынки водных ресурсов и распределение при участии пользователей (Dinar *et al.*, 1997). При использовании механизма ценообразования на основе предельных затрат цена на воду устанавливается в размере предельных затрат на поставку последней единицы воды, с тем чтобы обеспечить экономически эффективное распределение водных ресурсов. Проблема использования этого инструмента заключается в трудностях, связанных с определением предельных затрат на воду.

В рамках государственных или административных систем распределения решение о том, сколько воды потребуется различным секторам водопользования и индивидуальным потребителям, принимает государство, которое и производит распределение на основании такого решения. Общей чертой административных систем распределения являются разрешения или лицензии на водопользование.

#### **Врезка 23 Реформа водоустройства в Махараштре**

В 2005 году в штате Махараштра (Индия) была запущена масштабная реформа ценообразования на поставку воды, в рамках которой для различных категорий пользователей вводились свои нормативы водопользования. Главный принцип этого пакета реформ заключался в обеспечении окупаемости в убыточном секторе водоснабжения через осуществление независимыми регулирующими органами надзора за сферой ценообразования в отношении нормативов водопользования. Нормативы водопользования определяются в контексте права пользования водой и не предусматривают права собственности на нее (Government of Maharashtra, 2005a). В долгосрочной перспективе планировалось создать официальную практику торговли водными ресурсами (как внутри- так и межотраслевую), что позволило бы обеспечить эффективность водопользования в штате, испытывающем острую нехватку воды (Government of Maharashtra 2005b; World Bank 2005). Внедрение нормативов водопользования в западном штате Махараштра, являющемся центром экономики сахарного тростника, было связано с многочисленными трудностями: i) сопротивление со стороны фермеров, осуществляющих свою деятельность вблизи водных источников, которые до этого времени пользовались преимуществами прежнего, блочного режима прав собственности, и занижение цен на воду; ii) измерительные приборы, установленные для расчета норм водопользования, уничтожались фермерами по причине плохой работы системы; и iii) иерархическое устройство ассоциаций водопользователей не обеспечивало равных возможностей участия в принятии решений, что приводило к информационной асимметрии. Выращивание на засушливых землях таких требующих интенсивного полива культур, как сахарный тростник, также породило дифференциацию доступа к водным ресурсам и ситуации социально-обусловленного дефицита, при этом потребности в воде на территориях, удаленных от водных источников, для выращивания основных сельскохозяйственных культур, таких как сорго, и для бытовых нужд часто вступали в противоречие с потребностями влиятельных и богатых фермеров на тростниковых плантациях вблизи источников воды (см. Srivastava, 2014).

В условиях стремительной урбанизации и индустриализации такого штата как Махараштра решения о порядке распределения водных ресурсов между различными пользователями часто приводили к тому, что в плане организации водоснабжения промышленные объекты получали преимущество перед сельскохозяйственными. Это объясняет большое число конфликтов между водоснабжением для нужд промышленности и сельского хозяйства, сельскохозяйственных и бытовых нужд, плантаций сахарного тростника и выращивания сорго, а также воды как источника средств к существованию. Таким образом, решения должны приниматься в рамках широкого демократического процесса. Регулятор штата Махараштра сделал первые шаги к достижению этой цели, организовав публичные слушания о нормативах водопользования, однако распределение водных ресурсов больше не входит в его нормативный мандат. В целом, проводя реформу и устанавливая и внедряя нормативы на пользование ресурсами, следует принимать во внимание разнообразие схем водопользования и то значение, которое имеет для людей вода (см. Srivastava, 2014).

Рынки водных ресурсов обеспечивают передачу прав водопользования от пользователя к пользователю, причем объемы воды, подлежащие передаче, и стоимость единицы продукции определяются на основании соотношения спроса и предложения. Рынки водных ресурсов рассматриваются как способ обеспечить большую экономическую выгоду от водопользования, но для их надлежащего функционирования необходимо соблюдение некоторых условий и может потребоваться вмешательство государства. Они дают возможность наиболее рентабельным отраслям пользоваться большими объемами распределяемых водных ресурсов, что важно для достижения эффективности, но в отсутствие строгого регулирования чревато подрывом производства основных продуктов питания. Например, в Чили, где в 1981 году был введен водный кодекс, предусматривающий наличие свободного рынка обмена правами на водопользование, распределение новых прав на воду производилось на основе аукциона в пользу участника, предлагавшего самую высокую цену, что имело последствия для населения, ведущего натуральное хозяйство (Boelens and Vos, 2012).

Распределение при участии пользователей осуществляется через коллективные институты, деятельность которых регулируется пользователями и которые уполномочены принимать решения о правах на водопользование, и предусматривает возможность применения неформальных или традиционных методов распределения. Типичный пример распределения при участии пользователей – оросительные системы, управление которыми находится в руках фермеров, самостоятельно определяющих, кто, когда и сколько воды может использовать. Другой пример – системы бытового водоснабжения из общинного колодца и системы ручных насосов. Как правило, механизмы распределения сочетают в себе несколько подходов, описанных выше. Не следует путать права водопользования с правом человека на воду (см. Раздел 3.4).

Дефицит водных ресурсов часто служит поводом для краткосрочного определения или изменения приоритетов водопользования, которые в дальнейшем могут закрепиться в соответствии с приоритетами национальной политики или снова претерпеть изменения в очередной ситуации временного дефицита водных ресурсов или напряженности с ними связанной. В этих случаях при распределении (или перераспределении в результате административных или диктуемых рынком мер либо коллективного переговорного процесса) предпочтение отдается обычно секторам, сулящим наибольшую экономическую выгоду от водопользования, и пользователям, обладающим наибольшим политическим и экономическим влиянием (см. Meinzen-Dick and Ringler, 2008): городам, промышленным объектам и энергетическому сектору в ущерб сельскому хозяйству и производству продовольствия. В качестве недавнего примера на момент подготовки доклада можно привести Калифорнию (Соединенные Штаты Америки), где четвертый год подряд продолжается засуха. В феврале 2015 года власти объявили о прекращении поставок воды тем фермерам в системе, которые не имеют прав на водопользование, полученных в самом его начале. В то же время водой были обеспечены потребности в охране здоровья и безопасности муниципального и промышленного секторов (US Bureau of Reclamation, 2015)<sup>30</sup>. Принимая во внимание значение штата Калифорния с точки зрения производства определенных видов товаров, в частности овощей, фруктов и орехов, такие ограничения в водоснабжении для нужд сельского хозяйства региона будут иметь последствия для всей страны. Точно так же исключение нужд сельского хозяйства из числа приоритетов водопользования может отразиться на продовольственной безопасности сельского и городского населения, как показывает пример распределения водных ресурсов в засушливых районах Саураштра и округе Кач, Гуджарат (Индия) (см. Counterview, 2014). Последствия лишения водоснабжения сельскохозяйственного сектора и неофициальных систем производства продовольствия с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности должны учитываться в процессе распределения водных ресурсов.

### **3.2.2 Авторизация использования водных ресурсов**

Регулирование водоотбора и водостока все чаще осуществляется на основании разрешений или систем лицензирования, включая трансфертные разрешения (см. Раздел 3.2.3). Для обеспечения водоснабжения в контексте ПБП в бедных сельских общинах эти механизмы должны решать задачу официального признания и защиты традиционных прав водопользования при соблюдении гендерного равенства в условиях традиционных укладов. Такое признание часто касается прав членов общин и, в той или иной форме, оформления и

<sup>30</sup> <http://www.usbr.gov/newsroom/newsrelease/detail.cfm?RecordID=48986> от 27 февраля 2015 года.

объемов традиционных прав водопользования, причем некоторые исследования говорят о необходимости выработки подходов, способных отразить развитие традиционных укладов (ср. Boelens and Zwarteveen, 2005). Лицензирование может стать важным инструментом в странах глобального Юга, при условии что оно будет переработано в адресный нормативно-правовой механизм, сосредоточенный на меньшинстве высокоэффективных пользователей, при одновременной защите приоритета прав мелких водопользователей, водоснабжение которых имеет жизненно важное значение для сохранения уязвимых источников средств к существованию (van Koppen and Schreiner, 2014) (см. также Раздел 3.4).

На практике формальные административно управляемые системы прав водопользования в странах Африки к югу от Сахары, как правило, поражают в правах большинство неформальных мелких водопользователей, которые распоряжаются своими водными ресурсами в соответствии с традициями общинного управления (van Koppen, 2007). Многие из этих прав не являются (а зачастую и не могут быть) частью формальной системы, что ослабляет позиции традиционного водопользования в среде мелких фермеров. Сложные и дорогостоящие процедуры регистрации лицензий обычно "дают преимущество пользователям, поднатюрившим в административных делах" (van Koppen, 2007: 46). В этой связи возникает вопрос о способности бедных стран внедрять подобные разрешения таким образом, чтобы не допустить дальнейшего ухудшения положения и так слабых и социально обособленных групп (см. Врезку 24).

Во многих системах маломасштабное водопользование, состоящее преимущественно из питьевой воды и иногда небольших объемов для нужд производства, не подпадает под требования лицензирования (Hodgson, 2004b). В Южной Африке такой вид использования водных ресурсов называется водопользованием по "тарифному плану 1" (van Koppen *et al.*, 2009), в Мозамбике – "uso común", или всеобщим (Veldwisch *et al.*, 2013), в других странах – основным, а по мусульманскому праву – "правом жадьи" (Meinzen-Dick and Nkonya, 2005). Однако подобные "нормативы водопользования не могут законным образом помешать кому-либо еще также пользоваться ресурсом, даже если такое использование влияет на его собственное водопользование/ нормативы в прошлом" (Hodgson, 2004: 92). Официальные разрешения устанавливают первостепенные права водопользования по сравнению с другими аналогичными правами (van Koppen, 2007), вследствие чего такой вид водопользования оказывается лучше защищен, чем использование воды неимущими, в том числе для нужд маломасштабного производства пищевых продуктов. Именно отсутствие защиты влияет на продовольственную безопасность сельской бедноты, доступ к воде для которой означал бы возможность выращивать и продавать пищевые продукты.

#### **Врезка 24 Административное водное право: поражение в правах и дискриминация уязвимых и социально незащищенных групп населения**

Исследования, проведенные в Объединенной Республике Танзания, показывают, как правительства в целом неспособны обрабатывать десятки тысяч заявлений от мелких пользователей, а микропользователи, освобожденные от этой обязанности, получают второстепенные права водопользования. Это опасение высказали крестьяне в горах Улугуру, обслуживающие комплексные сети родников, каналов и колодцев, функции по управлению которыми находятся в руках местных фермеров и которые используются для нужд высокоурожайного поливного садоводства и земледелия, а также для бытовых нужд. В то время как правительство хочет наделить разрешениями несколько формально соответствующих требованиям групп водопользователей, в которых продолжают доминировать мужчины, крестьяне утверждали, что это породит "хаос", поскольку большинство будет и дальше распоряжаться водными ресурсами в соответствии с неофициальными местными законами даже в том случае, если такой тип водопользования будет объявлен незаконным. Крестьяне были твердо уверены, что наделить разрешениями следует муниципальные власти (van Koppen *et al.*, 2014b).

В Кении кочевые животноводы и рыбаки, не имеющие официальных лицензий на водопользование, были лишены своих традиционных прав, когда крупные инвесторы приступили к освоению дельты реки Тана (Duvail *et al.*, 2012). Уильямс (Williams *et al.*, 2012) описывает три случая в Гане, когда мелкие фермеры ничего не знали о том, что их исторически сложившиеся права на сельскохозяйственное водопользование не получили признания в соответствии с национальным законодательством, отдающим предпочтение коммерческим и крупным пользователям земельных и водных ресурсов (Williams *et al.*, 2012). В условиях ограниченной регистрации прав мелких фермеров на водопользование, нехватки гидрологических знаний и/или слабого контроля за исполнением разрешения представляют собой "простую лазейку" для новичков, обеспечивая им формальную поддержку со стороны государства (van Koppen, 2007). Гендерно-дифференцированный характер систем лицензирования и, как следствие, лишение женщин прав водопользования (Врезка 22) влияют на безопасность женщин-фермеров в особенности.

### 3.2.3 Системы трансфертных разрешений на водопользование

Несколько стран (Австралия, Чили, Соединенные Штаты Америки, Китай и Южная Африка) изучили вопросы разграничения прав водопользования для нужд орошения и прав землепользования и предоставления трансфертных разрешений на водопользование для перераспределения водных ресурсов в ответ на их растущий дефицит (Saleth and Dinar, 2000). Внедрение официальных прав на водопользование может обеспечить безопасность для водопользователей, способствуя более эффективному использованию и создавая возможности для рынков водных ресурсов (см. Briscoe *et al.*, 1998). Помимо четко установленных прав водопользования (включая трансфертные права) рынки водных ресурсов требуют наличия физической инфраструктуры для передачи водных ресурсов от пользователя к пользователю (CA, 2007).

Вместе с тем, появились опасения, связанные с использованием трансфертных разрешений на распределение воды (и контроль загрязнения). Придание воде серьезной денежной ценности может подорвать принцип справедливого распределения (OECD, 2000). Еще одно опасение вызывает влияние, которое могут оказать на экосистемы и другие стороны, передача нормативов на водопользование и возможная экстернализация затрат. Например, отвод воды на более высокотоварные или технические сельскохозяйственные культуры, такие как срезанные цветы, может отрицательно сказаться на национальной и местной продовольственной безопасности и питании, особенно в том, что касается уязвимых общин, а также на образе жизни коренных народов (Jackson and Altman, 2009; Varghese, 2013). Данные из Чили и других стран свидетельствуют о том, что введение официальных нормативов водопользования и систем разрешений не всегда и не везде оказывается наилучшим законным способом решения современных проблем дефицита водных ресурсов (van Koppen, 2007; Bauer, 2004). Проблемы, возникшие в ходе реализации систем трансфертных разрешений, наводят на мысль о необходимости прежде четко структурировать и зафиксировать права водопользования и создать эффективную систему их регулирования (Borghesi, 2014). Наконец, преимущества таких систем могут быть менее очевидны для стран Африки и Азии, где широко распространены традиционные системы, а финансовые и организационные возможности, а также возможности учета потребления и использования данных дистанционного зондирования невелики (Meinzen-Dick, 2007).

Физическая география водных ресурсов также может ограничивать охват рынков воды. Например, вода часто может передаваться только вниз по течению, а ее перемещение из одной точки в другую может оказаться слишком затратным. Тем не менее, в некоторых случаях рынки водных ресурсов доказывали свою результативность в обеспечении экономически эффективного водопользования (см. Врезку 25 о трансфертных разрешениях в Австралии).

### 3.2.4 Ценообразование на воду

Предоставление услуг по водоснабжению связано с существенными расходами, особенно если предполагает создание инфраструктуры, и затраты на привлечение капитала, эксплуатацию, содержание, организацию водоснабжения должны покрываться за счет одного из трех источников: тарифов, налогов и перечислений. Тарифы – это плата за водопользование, а перечисления относятся к средствам, привлекаемым извне, таким как поступления от доноров. От того, какие нужды будут оплачиваться напрямую за счет оплаты услуг водопользования, а какие за счет налогов и перечислений, серьезно зависит стоимость водных ресурсов для производства продовольствия и для бытовых целей.

Политика ценообразования на воду может создавать стимулы для экономного использования воды и способствовать привлечению ресурсов на строительство, эксплуатацию и обслуживание (СА, 2007). В сочетании с надлежащими вспомогательными мерами политики она может служить повышению эффективности и устойчивости водопользования (Rosegrant *et al.*, 2002). Однако на пути ценообразования на воду могут возникать серьезные барьеры, особенно в развивающихся странах, что связано преимущественно с административными требованиями и трудностями создания системы тарификации, в рамках которой были бы эффективно сбалансированы такие факторы, как доступность, окупаемость и целевые субсидии. Плохо продуманные режимы ценообразования могут создавать ситуации, при которых субсидии окажутся недоступны для наиболее в них нуждающихся. Фактором, усугубляющим трудности реформы ценообразования, являются давние практики и культурные традиции и религиозные верования, согласно которым вода всегда рассматривалась как ценный, но бесплатный ресурс.

В настоящее время в целом хорошо разработано ценообразование на воду для бытовых нужд, где оно может способствовать возмещению затрат и экономии воды. Наличие соответствующих систем ценообразования может стать стимулом для повышения эффективности водопользования. Поступления, полученные от реализации принципа "тот, кто загрязняет, тот платит", могут быть направлены на совершенствование методов управления качеством водных ресурсов. Однако применение рыночного подхода по-прежнему вызывает вопросы в плане соблюдения критерия доступности и особенно влияния на неимущие группы населения. На практике введение платы за воду не всегда оказывается эффективным. В государственных поверхностных оросительных системах, например, таких как Ирригационная система в бассейне реки Инд, фермеры (почти) не имеют контроля над тем, в какое время и какие объемы воды поступают на их поля (Akram, 2013), а, следовательно, не имеют и стимулов платить за услугу, которая не может быть предоставлена по требованию. Основная проблема заключается в том, чтобы комбинировать поступления от налогов, тарифов и перечислений для покрытия расходов на водоснабжение в интересах обеспечения продовольственной безопасности и улучшения питания. Требования оплаты услуг водоснабжения могут сделать невозможным дальнейшее ведение фермерского хозяйства для некоторых малоимущих фермеров (СА, 2007). Во многих случаях повышение цен, достаточное для существенного изменения порядка распределения водных ресурсов (или возмещения капитальных затрат) может привести к резкому снижению дохода фермерских хозяйств и к разорению оросителей (de Fraiture and Perry, 2007). Одним из возможных решений может стать стратегия ценообразования по скользящей шкале (Schreiner and van Koppen, 2001).

В ситуациях, когда источником орошения являются грунтовые воды, ключевую роль в обеспечении доступа играют тарифы и субсидии на энергию. В этом случае цены на энергию также могут влиять на уровни водозабора.

## Врезка 25 Регулирование использования водных ресурсов в Австралии

Будучи самым засушливым континентом, на протяжении двух с лишним десятилетий Австралия проводила масштабные реформы в сфере регулирования использования водных ресурсов. В экстремальных климатических условиях, на фоне засух, пожаров и наводнений, конкурирующих притязаний на воду и избыточного распределения в бассейне рек Муррей и Дарлинг была реализована широкая водная реформа (см. Australian Water Act, 2007). Она включает разработку водохозяйственных планов на основе прозрачных процессов с привлечением широких слоев общества, с тем чтобы определить, какие запасы воды могут подлежать распределению среди пользователей после удовлетворения приоритетных природоохранных, социальных и культурных потребностей. Планы предусматривают установление и сезонную коррекцию ограничений на водоотбор (поверхностных и подземных вод) в перегруженных водосборных бассейнах и используют рыночные механизмы распределения для повышения устойчивости систем водоснабжения и решения проблем, связанных с экологией водных систем. Австралия имеет самую продуманную стратегию с точки зрения разделения права доступа к водным ресурсам и права собственности на землю. Стратегия включает реализуемые права на воду и дальнейшее разделение на права, "которые могут сочетать права нормированного доступа к водным ресурсам, права пользования сооружениями в системе водоснабжения и права водопользования" (Australian Government, 2014). Начиная с 1980-х годов реформы допускали сезонное распределение водных ресурсов и их разрешенную передачу на определенных географических территориях. Поворотной точкой в развитии рыночных механизмов распределения стала согласованная на национальном уровне программа реформы 1994 года. В результате наступления "засухи тысячелетия" Национальная инициатива в области водоснабжения 2004 года продвинулась еще дальше в рамках соглашения между национальным правительством и правительствами штатов. Окружающая среда получила твердый статус законного водопользователя, и в центр механизма распределения была поставлена проблема восстановления экологии. В отношении водоотбора из бассейна рек Муррей и Дарлинг были установлены обязательные к исполнению лимиты, а на закупку водных ресурсов для пополнения речной системы выделено государственное финансирование. Таким образом, суть австралийской политики в области водных ресурсов была сведена к установлению необходимого баланса между экологическим и потребительским водопользованием (NWC, 2011).

Австралийский опыт получил развитие по нескольким направлениям. Рынки водных ресурсов Австралии позволили оросителям получить максимально возможный возврат от регулируемого сезонного распределения, при одновременном уменьшении экономических трудностей, связанных с ухудшением положения (Bjornlund and Rossini, 2010). Ценовые сигналы в отношении коммерческих водных ресурсов, меняющиеся в зависимости от сезонных колебаний доступности и спроса, побуждают фермеров к экономии воды, и скудные водные ресурсы могут достигнуть пика стоимости использования, что приведет к смене высаживаемых культур или передислокации производства в ответ на изменение цен на водные ресурсы. В Южной Австралии, например, 90% дополнительных закупок водных ресурсов использовались для расширения производства дорогой плодоовощной продукции. Преимущества коммерческого оборота воды во время недавней "засухи тысячелетия" свидетельствовали о существенном росте экономической эффективности и одновременно обеспечивали денежные потоки индивидуальным фермерским хозяйствам, продающим водные запасы, которые были получены ими по распределению (Fargher, n.d). Как показывают исследования, коммерческий оборот воды привел к росту экономической активности в бассейне рек Муррей и Дарлинг, в том числе, на 370 млн долл. США в 2008-2009 годах согласно оценке NWC (Horne, 2012).

Несмотря на описанные улучшения в организации водопользования Австралии, некоторые проблемы по-прежнему остаются нерешенными, и в стране ведутся оживленные дискуссии о масштабах дальнейших реформ. Проблеме компромисса между водоотбором и водными ресурсами, необходимыми для обеспечения долгосрочного экологического благополучия речной системы, особенно ввиду усиливающейся изменчивости климата, следует уделять более пристальное внимание (Grafton *et al.*, 2014). Другие эксперты считают, что механизмы ограничения отбора поверхностных и подземных вод требуют доработки (Young, 2012). На пересечении организации водопользования и изменений в других секторах, в частности в сфере разработки полезных ископаемых, отбора газа из нетрадиционных источников и вымывания питательных веществ, затрагивающего рыбные хозяйства или морские активы, такие как Большой Барьерный риф, также существуют проблемы, не связанные с ценообразованием и коммерческим оборотом водных ресурсов. Национальная комиссия по водным ресурсам также соглашается, что многое еще предстоит сделать для признания культурных ценностей, связываемых с водой коренными народами (NWC, 2012). Коммерческий оборот водных ресурсов открыл возможности для государственных закупок воды для нужд окружающей среды, особенно в соответствии с программой правительства Австралии "Вода для будущего", и на восстановление санитарного состояния бассейна рек Муррей и Дарлинг будут направлены серьезные инвестиции. Данные о том, в какой степени программа закупок воды для пополнения ее запасов способствовала достижению положительных результатов в деле восстановления экологии и санитарного состояния речных систем, остаются ограниченными (Grafton *et al.*, 2014; см. Pittock, 2013).

С разной степенью успешности в странах глобального Юга было предпринято несколько попыток повторить опыт Австралии (Saleth and Dinar, 2000). В отсутствие ограничений на воду важность рынков водных ресурсов как инструмента управления снижается (Varghese, 2013). Как следует из Врезки 23, в индийском штате Махараштра, где впервые в стране были проведены эксперименты с трансфертными правами водопользования, слабые нормативно-правовые возможности, политическая оппозиция рыночным реформам и преобладание ферм с небольшой земельной собственностью помешали развитию таких реформ (Srivastava, 2014). Точно так же в исследовании Мовик (Movik, 2012), посвященном реформе распределения водных ресурсов в Южной Африке, отмечается невосприимчивость средой самой концепции рынка водоснабжения. Оба эти примера, вдохновленные опытом Австралии, порождают вопросы относительно самой возможности его повторения, особенно в странах Азии и Африки, где широко распространены традиционные системы, а финансовые, и организационные возможности, а также возможности учета потребления и использования данных дистанционного зондирования, необходимые для проведения таких реформ, невелики, государственные же механизмы нормативно-правового регулирования развиты слабо (Meinzen-Dick, 2007). Для полноценного повторения австралийского опыта потребуются крупные инвестиции в развитие инфраструктуры и механизмы нормативно-правового регулирования. Тем не менее, новые низкзатратные технологии учета потребления и использования данных дистанционного зондирования водных объектов дают надежду на внедрение рыночных систем распределения в странах с более низким уровнем доходов. Также может оказаться проще использовать принципы установления цен на распределяемые ресурсы на местном уровне, а не на основании сложившихся национальных программ, с тем чтобы пользователи конкретных водосборных бассейнов могли договариваться о принципах распределения воды в условиях ограниченной доступности ресурса и в том числе о надежных механизмах исполнения.

### 3.3 Пути повышения качества регулирования

#### 3.3.1 Решение проблемы интеграции и приоритизации

На водные ресурсы оказывает влияние политика в целом ряде сфер - в области окружающей среды, энергетики, торговли, продовольствия и сельского хозяйства, включая рыбное и лесное хозяйство, промышленность и др. Координация политики в странах осуществляется по-разному в зависимости от имеющихся организационных механизмов. На национальном уровне – там, где он присутствует – координация возложена либо на профильное министерство, либо на межведомственный координационный механизм, либо на специализированный орган. В ряде случаев ее результатом становится координированная политика в области водных ресурсов.

Согласно ответам, полученным из 13 стран Латинской Америки и Карибского бассейна, на опрос, проведенный ОЭСР (2012), во всех этих странах разработаны организационные механизмы для координации политики в области водных ресурсов на уровне верхней горизонтали, в первую очередь, между профильными министерствами и далее между ведомствами, на уровне комитетов и комиссий, которые часто выступают в качестве платформы для проведения диалога и выработки действий с участием государственных субъектов на центральном уровне. Существуют также формальные координационные органы, такие как КОНАГУА в Мексике; во многих странах, в том числе в Бразилии, на Кубе, в Доминиканской Республике, Гватемале, Панаме и Перу, созданы свои национальные водные агентства. Были предприняты серьезные усилия для координации политики в области водных ресурсов с программами регионального развития, сельского хозяйства и энергетики. Существуют также различные формы координации политики в области водных ресурсов между различными уровнями правительства, а также между местными и региональными субъектами, включая консультации частных субъектов, гражданского общества и водопользователей. Тем не менее страны по-прежнему заявляют о существенных проблемах, с которыми им приходится сталкиваться в вопросах координации.

Во многих случаях национальная политика в области водных ресурсов не выделяет в качестве отдельного приоритета использование воды в контексте продовольственной безопасности. Несмотря на то что иногда выделение водных ресурсов для целей обеспечения ПБП относится к числу приоритетов, проблема заключается в воплощении этого положения на практике, не в последнюю очередь вследствие отсутствия комплексного характера процесса принятия решений, то есть когда решения, касающиеся орошения, развития промышленности или энергетики принимаются различными органами без учета их совокупных последствий для водных ресурсов. Однако в некоторых странах был внедрен усовершенствованный механизм принятия решений межведомственного характера, что является важнейшей предпосылкой обеспечения достаточных объемов воды для ПБП.

Устойчивое управление водными ресурсами для ПБП часто зависит от защиты и сохранения конкретных экосистем, в особенности водно-болотных и лесных угодий, которые также вносят свой вклад в обеспечение ПБП местного населения. Равным образом, для рыболовства и аквакультуры во внутренних водоемах большую роль играет качество водных токов и водоемов. Хорошей моделью можно считать экосистемный подход, сформулированный в Конвенции о биологическом разнообразии. Он требует специальных механизмов комплексного регулирования.

Критически важное политическое взаимодействие в области водных ресурсов для ПБП касается вопроса распределения водных ресурсов (см. предыдущий раздел) между экономическими секторами и в рамках таковых и его влияния на политику продовольственной безопасности. Это особенно актуально в условиях ограниченной доступности водных ресурсов, когда необходимо принимать решения о распределении в интересах сельского хозяйства или других секторов водопользования, таких как промышленный, энергетический или муниципальный (Врезка 27).

## **Врезка 26 Инновационные международные принципы рационального использования и регулирования в водосборном бассейне реки Юкон**

Водосборный бассейн реки Юкон – третий крупнейший бассейн на территории Северной Америки, в котором можно наблюдать самые длинные в мире косяки тихоокеанского лосося во внутренних водоемах. Коренное население региона в значительной степени зависит от культурно значимых местных объектов живой природы, выращенных на собственное пропитание, таких как рыба, американский лось или канадский олень.

Территория водосборного бассейна находится главным образом в распоряжении правительств племенных и коренных народов, представители которых сталкиваются с проблемой сокращения косяков тихоокеанского лосося и ресурсов для пропитания. Некоторую нормативную ответственность за управление рекой и ее водосборным бассейном несут учреждения федерального уровня, штатов и/или провинций. Однако в связи с тем, что никто из них не отвечает конкретно за состояние реки, ее водосборного бассейна и благополучие местного населения, в 1997 году племенные народы, вожди и жители, проживающие вдоль реки, учредили Межплеменной совет бассейна реки Юкон (YRITWC)\*.

В YRITWC входят 72 племена и коренных народа Аляски и Канады, объединенных беспрецедентным Межплеменным соглашением – международным договором, в рамках которого стороны обязуются использовать свои государственные полномочия для защиты экологической целостности бассейна реки Юкон и культурного потенциала коренных общин, продовольственная безопасность и источники средств к существованию которых зависят от бассейна и реки. Стороны, подписавшие соглашение, представляют несколько отдельных культур, языков и географических территорий. Они проводят консультации и сотрудничают друг с другом по широкому кругу вопросов, от мониторинга качества воды на всем протяжении водосборного бассейна, обучение и оборудование для проведения которого обеспечивают YRITWC и Геологическая служба США, до применения традиционных знаний при разработке стратегии адаптации в условиях изменения климата.

Ведущие проекты включают отправку/переработку опасных отходов, комплексный мониторинг качества воды, оценку и ликвидацию загрязняющих веществ. YRITWC содействовал учреждению племенами 55 экологических программ, предусматривающих наращивание научного потенциала, на всем протяжении водосборного бассейна. Совет организовал и обеспечил проведение обучения по вопросам мониторинга качества воды, сокращения твердых отходов, загрязнения окружающей среды, связанного с военной деятельностью, развития общин и некоторым другим. В то время как племена и коренные народы определяют приоритеты и выявляют неудовлетворенные потребности местного населения, YRITWC оказывает им помощь, в частности находит и привлекает средства, приглашает специалистов для работы и повышения квалификации на местах и обобщает результаты сбора данных и анализа в целях расширения научных знаний. Полученные данные пользуются доверием и используются федеральными ведомствами, а именно Геологической службой США, которая рассчитывает теперь на YRITWC для продолжения базового мониторинга качества воды и замера показателей изменения климата на основании меняющегося химического состава воды.

*Источник:* Корреспонденция YRITWC и веб-сайт Harvard Kennedy School, Ash Center for Democratic Governance and Innovation.

В Эквадоре конституционная реформа 2008 года четко обозначила приоритетный порядок распределения водных ресурсов: "1) водоснабжение для бытовых нужд, 2) орошение для обеспечения продовольственной независимости, 3) экологические потоки и, наконец, 4) производственная деятельность" (Harris and Roa-García, 2013: 24). Эти принципы могут оказаться полезны в процессе принятия решений по вопросам инвестиций, инфраструктуры, производственной деятельности и социальных программ, имеющих отношение к водным ресурсам. Испанский "Гидрологический план для р. Эбро" 2014 года содержит подробное описание устойчивой организации водопользования для нужд продовольствия, энергетики и окружающей среды.

В случаях распределения водных ресурсов в интересах сельского хозяйства необходимо решить, выделяются ли они на крупные оросительные системы, или для мелких фермеров, или на различные цели, большие и маленькие. Например, если национальная политика направлена на выращивание достаточных объемов продовольственной продукции для удовлетворения большей доли, если не всех требований национальной продовольственной безопасности, то распределение водных ресурсов должно проводиться с учетом этого фактора, особенно в том случае если важную роль в обеспечении продовольственной безопасности играет орошение.

В Объединенной Республике Танзания политика "Килимо Кванза", известная также как концепция "Поднимем сельское хозяйство", предусматривает рост значения частного сектора и развитие коммерческого направления сельского хозяйства. Несмотря на то что источники средств к существованию мелких фермеров формально защищены двумя законами о земле, лазейки в законодательстве привели к тому, что обширные площади "деревенских земель" были переданы инвесторам в качестве "земель общего назначения", и были случаи, когда компаниям выдавались разрешения на водопользование для выращивания тростникового сахара в целях производства этанола, в то время как запасы воды, достаточные для такой деятельности, отсутствовали. Эти проблемы становились причиной конфликтов между фермерами и скотоводами и вытеснения с местных земель вкупе с оттеснением от водных ресурсов и источников средств к существованию (Van Eeden, 2014).

В Бангладеш национальная политика организации водопользования подверглась критике вследствие загрязнения грунтовых вод мышьяком, усугубляемого чрезмерной эксплуатацией ресурсов подземных вод (UN, 2003a; Alauddin and Quiggin, 2008). Исторически организация водопользования в Бангладеш была сосредоточена на сельском хозяйстве и мерах по предупреждению наводнений в целях обеспечения продовольственной безопасности и поддержки источников средств к существованию в сельских аграрных районах (Ahmad, 2003; Das Gupta *et al.*, 2005; Pal *et al.*, 2011). Однако в то время как успешное использование ресурсов грунтовых вод через мелкие и глубокие скважины для орошения позволило Бангладеш обеспечить продовольственную безопасность за счет выращивания зерновых (Pal *et al.*, 2011), поскольку грунтовые источники обеспечивают поставку 95% водных ресурсов для бытовых и промышленных нужд и 70% воды для орошения (Das Gupta *et al.*, 2005), директивные органы обеспокоены тем, что излишняя зависимость от грунтовых вод для нужд сельского хозяйства "предупреждает возможность экологического восстановления и равновесия" (National Strategy for Poverty Reduction II, 2008: 68), иллюстрируя тем самым одну из многих взаимосвязей между мерами национальной политики, на которые следует обратить внимание в контексте водной безопасности, и ПБП.

Хотя в некоторых странах последствия таких решений для водных ресурсов являются предметом особого рассмотрения, в других странах процесс принятия решений не является в достаточной степени интегрированным, так как решения по вопросам орошения, развития промышленности или энергетики принимаются разными ведомствами без надлежащего учета совокупных последствий для спроса на водные ресурсы или качества таковых. Например, влияние сброса пользователем сточных вод на качество воды усугубляется сокращением речных стоков и, следовательно, снижением способности к растворению сброшенных сточных вод.

Сложность регулирования использования водных ресурсов для ПБП усугубляется децентрализацией с делегированием полномочий субнациональным структурам, таким как правительства провинции или области, либо учреждениям на территории бассейна, что приводит к необходимости обеспечивать как горизонтальный, так и вертикальный процессы согласования в ходе принятия решения между организациями в области водных и земельных ресурсов и сельскохозяйственными организациями.

Пример Китая демонстрирует, как успешная политика обеспечения водными ресурсами для орошения и продовольственной безопасности реагирует на вызовы и конкурирующие потребности. Китай обеспечивает продовольствием 20% мирового населения, используя для этого 10% сельскохозяйственных земель мира и 6% имеющейся в мире пресной воды (Doczi *et al.*, 2014). Политика продовольственной безопасности Китая основывается на достижении самообеспечения основными зерновыми культурами, а именно рисом, пшеницей и кукурузой. Политика продовольственной безопасности и упор на развитие сельских районов обеспечили высокий уровень государственных инвестиций в секторы сельского хозяйства и водных ресурсов; однако противоречия между экономическими и экологическими задачами и вызовами, связанными с достижением баланса между эффективностью водопользования и равным доступом к водным ресурсам, по-прежнему сохраняются.

В то время как меры политики на национальном уровне могут быть недостаточны для полноценного учета разнообразных местных реалий, добросовестное посредничество между заинтересованными сторонами и мобилизация ресурсов для демонстрации влияния этих мер доказали свою эффективность. Например, когда управление водохранилищем в Ангате (Филиппины) перешло в частные руки, что оказало разрушительное влияние на сельскохозяйственное производство, сплоченная позиция гражданского общества и широкие

распространение исследования, в котором демонстрировались эти последствия, привели к тому, что Верховный суд принял решение о предоставлении фермерам водных ресурсов в критические периоды вегетационного сезона (CGAAER, 2012).

Как уже упоминалось ранее, экосистемные товары и услуги, связанные с водными ресурсами, вносят важный вклад в обеспечение продовольственной безопасности. Низкий уровень регулирования экосистем, ведущий к их деградации, может отрицательно сказаться на продовольственной безопасности. Это особенно сказывается на неимущих и уязвимых группах сельского населения, включая женщин и детей (IUCN, 2013). Согласно IUCN, на национальном уровне необходимо внедрение экосистемного подхода к политике обеспечения продовольственной безопасности, который позволил бы выйти за стандартные рамки решения проблем продуктивности, коммерции и макроэкономики и разработать подход к созданию устойчивых продовольственных систем для повышения долгосрочной сопротивляемости внешним воздействиям в целях обеспечения продовольственной безопасности. Для этого понадобится интегрировать принципы надлежащего регулирования использования водных экосистем в политику продовольственной безопасности.

Важнейший фактор, который надлежит учитывать при определении приоритетных объектов водопользования, это обязанности других водопользователей в области сохранения экосистем. Так, например, во втором проекте Национальной стратегии в области водных ресурсов Южной Африки эти позиции расписаны очень четко: главной приоритетной областью названы экологический резерв и резерв для основных нужд людей; второе приоритетное направление – это водные ресурсы для исполнения международных обязательств; далее следуют водные ресурсы, необходимые для искоренения нищеты и ликвидации неравенства, уходящего корнями в прошлое; и, наконец, четвертое направление – это водные ресурсы для производства электроэнергии; прочие экономические объекты водопользования обслуживаются по остаточному принципу. В данном случае лица, испытывающие потребность в водных ресурсах для осуществления прав человека на воду и на питание, освобождены от ограничений водопользования, необходимых для обеспечения достаточных запасов воды для нужд экосистем (DWA, 2014).

### **Врезка 27 Регулирование использования водных ресурсов в Иордании**

Объемы водных ресурсов, доступные в Иордании из расчета на душу населения, составляют 130 м<sup>3</sup>; для сравнения этот же показатель в среднем по миру равен 7000 м<sup>3</sup>, что свидетельствует о необходимости проведения жесткой политики организации водопользования. Все водные ресурсы находятся в собственности государства, и водопользование в интересах сельского хозяйства ограничивается посредством распределения и тарификации, причем некоторое время назад было проведено перераспределение водных ресурсов, ранее предназначавшихся для нужд сельского хозяйства, в пользу городов (Alqadi and Kumar, 2014). Политика в области водных ресурсов сосредоточена на организации водопользования в целях повышения его эффективности (Wardam, 2004), осуществлении масштабных проектов, например, по опреснению, детальном контроле поставок и эксплуатации имеющихся ресурсов, в частности через системы регенерации сточных вод для использования в сельском хозяйстве (Alqadi and Kumar, 2014). Развивается практика использования сточных вод для нужд сельского хозяйства, что позволяет существенно сократить объемы пресной воды в этом секторе (Alfarra *et al.*, 2011). Однако даже в условиях такого жесткого контроля, опасения в плане обеспечения продовольственной безопасности сохраняются. В связи с тем, что 90% производимого в Иордании продовольствия идет на импорт, население страны оказывается уязвимым перед изменением мировых цен (Alqadi and Kumar, 2014). Помимо этого, рост населения и большое число беженцев, связанное с сохранением региональной напряженности, означают продолжение кризиса водоснабжения в Иордании, что требует принятия дальнейших мер по обеспечению водной и продовольственной безопасности.

### 3.3.2 Учет опасений в сфере водных ресурсов и ПБП в регулировании использования земельных ресурсов и экосистем

Первичный доступ к водным ресурсам часто связан с доступом к земле, на которой они расположены, или к земле близ источника, к берегу озера или реки либо к земле возле резервуара грунтовой воды.

Доступ к вторичному источнику водных ресурсов часто не зависит от доступа к земле, по которой предоставляется доступ к воде, как, например, в городах (для доступа к питьевой воде) или при орошении земель, на которых отсутствуют водные источники. В таком случае вопрос заключается в том, как обеспечить первичный доступ к воде (источнику, расположенному во внутренних водах) вторичным пользователям, которые изначально не "кормятся" у ресурса.

Именно в этом контексте доступ к земле и доступ к водным ресурсам должны рассматриваться как взаимосвязанные и в то же время – принципиально разные.

Согласно праву собственности, предоставляемому владельцам земельных участков прибрежной полосы в рамках формального или обычного права, которое предусматривает предоставление землевладельцам разумного права пользования водными ресурсами из источника, расположенного на территории земельной собственности или примыкающего к ней, в той мере, в которой это не влияет на разумное водопользование землевладельцев прибрежной полосы, права на воду по определению прилагаются к праву на землю и получение доступа к воде зависит от получения доступа к прибрежной полосе. В этих системах право землевладения и землепользования является определяющим фактором доступа к водным ресурсам, и если в рамках такого права допускается дискриминация в отношении женщин или неимущих, они подвергаются такой же дискриминации в части доступа к воде (Srivastava, 2014; Joy *et al.*, 2011).

Там, где отсутствует надлежащая связь между регулированием землепользования и водопользования, изменения в правах владения и пользования в одном месте могут сказаться на правах доступа к воде в других с последствиями для сельского хозяйства и ПБП. И наоборот, утрата доступа к воде может воспрепятствовать полноценному пользованию землей. В частности, крупные сделки с землей могут привести к смещению водоотбора в местном масштабе либо ниже по течению и негативно воздействовать на ПБП местных либо отдаленных общин.

В Добровольных руководящих принципах ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности (ДРПРВ), Добровольных руководящих принципах обеспечения устойчивого маломасштабного рыболовства в контексте продовольственной безопасности и искоренения бедности (ДРПУМР) и Принципах ответственного инвестирования в агропродовольственные системы теме водных ресурсов не уделяется достаточного внимания, несмотря на то, что они тесно взаимосвязаны с проблемами земельных ресурсов и являются основой ресурсов рыбного хозяйства.

ДРПРВ заслуживают особого внимания, поскольку именно по их поводу в последнее время ведется самая серьезная полемика, в ходе которой высказываются полярные взгляды и толкования в отношении природных ресурсов и способов управления ими (Suárez, 2013; Seufert, 2013). Они представляют собой "первый международный документ, согласно которому регулирование вопросов владения и пользования земельными ресурсами должно осуществляться с учетом экономических, социальных и культурных прав" (Suárez, 2012: 37). Однако и в этом документе водные ресурсы упоминаются лишь однажды.

### **Врезка 28 Проблемы обеспечения ПБП в условиях более ранних систем распределения**

Использовавшаяся ранее система распределения водных ресурсов (по принципу "кто раньше по времени, тот прежде по праву"), впервые возникшая в Соединенных Штатах Америки в 1850-х годах, закрепляет права на водные ресурсы за первым лицом, заявившим о таковых ("главный претендент"), при условии, что водные ресурсы передаются в "выгодное использование" (оговорка, касающаяся преимущественно вопросов коммерческого, сельскохозяйственного, бытового или промышленного использования). В рамках такой системы права на воду не связаны с правом земельной собственности и могут продаваться или закладываться как любое другое имущество. Лицо, первым воспользовавшееся некоторым количеством воды из источника для собственной выгоды, вправе и впредь пользоваться таким же количеством воды в аналогичных целях. Последующие пользователи могут использовать оставшиеся ресурсы для собственной выгоды, при условии, что это не приведет к ущемлению прав предыдущих пользователей.

### **3.3.3 Возможности адаптивного и совместного управления при решении связанных вопросов**

Другой подход, активно продвигавшийся для улучшения управления водопользованием, в особенности перед лицом изменения климата, называется адаптивным управлением. Он часто связывается с понятиями совместного управления и регулирования на местном уровне.

В адаптивном управлении<sup>31</sup> (см. также Раздел 2.1.2) используются системные стратегии для улучшения политики и практики управления на основе изучения результатов применения предыдущих управленческих мер (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Подход адаптивного управления позволяет по ходу работы вносить коррективы и поправки, требующиеся в связи со сложными и непредсказуемыми взаимодействиями в рамках системы и необходимые не только в связи с проблемами, возникающими из-за стремительных климатических изменений, но и вследствие сложности самих водных систем. Когда водные и продовольственные системы накладываются друг на друга, сложность возрастает, что требует расширенного потенциала адаптивного управления (см. дальнейшее обсуждение этого вопроса в Главе 3).

В адаптивном совместном управлении (Stringer *et al.*, 2006; Engle *et al.*, 2011; Carlsson и Berkes, 2005) основной упор делается на совместное регулирование использования водных ресурсов, а также на процессы социального обучения в рамках сложных и динамичных социально-экологических систем (см. также Pahl-Wostl *et al.*, 2008). Например, группа водопользователей в Рингаруме в северо-восточной части Тасмании (Австралия) организовала процесс адаптивного управления водотоком в водосборном бассейне. Этот процесс, предусматривающий взаимодействие и переговоры между регулятором и водопользователями, позволил повысить водную безопасность и улучшить экологические показатели (Edeson and Morrison, 2015).

Несмотря на такие положительные примеры совместного управления и работы групп водопользователей, опыт участия пользователей в процессе организации водопользования бывает неоднозначным (например, Cleaver, 1999; Wester *et al.*, 2003; Voelens, 2008). Участие местных пользователей в организации водопользования не обязательно помешает более влиятельным субъектам захватить несоразмерно большую долю водных ресурсов даже на местном уровне, исключив из распределения неофициальных пользователей (Warner *et al.*, 2008). Женщины в особенности часто оказываются недостаточно представлены или имеют ограниченные возможности участия в принятии решений в АВП. Организуя группы пользователей, субъекты, представляющие государство и НПО, должны помнить о существующем гендерном и властном дисбалансе и прилагать особые усилия для продвижения интересов социально обособленных групп в области водных ресурсов для ПБП.

<sup>31</sup> Адаптивное управление представляет собой методологический подход, в рамках которого меры политики рассматриваются как эксперимент, требующий изучения, так что результаты одного этапа исследования используются в процессе принятия последующих решений наряду с адаптацией к изменениям в условиях меняющихся обстоятельств и приобретения новых знаний (Holling, 1978). Это циклический процесс, каждый этап которого имеет потенциал для вовлечения различных групп участников и предоставляет им возможность учиться друг у друга (Walters, 1986). Таким образом, этот подход многое заимствует из основополагающей работы Бандуры о социальном обучении (Bandura, 1963).

### **Врезка 29 Основанные на широком участии инициативы в области предоставления доступа к воде в сельских районах Бразилии**

В целях преодоления давней исторически сложившейся практики традиционной поддержки полусушливого района Бразилии, которая была признана неоправданной ввиду отсутствия дождей и водных ресурсов, бразильская неправительственная сеть Brazilian Semi-Arid Articulation (ASA; [www.asabrasil.org.br](http://www.asabrasil.org.br)), созданная в 1999 году и на сегодняшний день объединившая более 3000 организаций, взяла на себя продвижение идеи сосуществования с полусушливыми территориями и видит свою задачу в том, чтобы обеспечить признание и укрепление ценностей и возможностей региона, а также добиться создания автономии и обустроить жизнь местного населения на основании структурных решений.

Основной проект, разработанный ASA, связан со строительством в сельской местности цистерн – простых резервуаров для сбора дождевой воды, предназначенной для личного потребления, а также с бытовыми приемами хранения воды для производства продовольствия. ASA опросила местное население и систематизировала полученные данные о приемах хранения воды, с тем чтобы подготовить на их основе предложения по реализации водной политики, открытой для широкого участия. При поддержке Национального совета по продовольственной безопасности (CONSEA) и Министерства социального развития и борьбы с голодом (MDS) это предложение получило статус государственной программы, финансируемой федеральным правительством и реализуемой ASA совместно с государством и муниципальными властями (Program 1 Million Rural Cisterns; Program Water for All; [www.mds.gov.br](http://www.mds.gov.br)).

За последние 12 лет было построено более 800 тыс бетонных цистерн для хранения воды для личного пользования емкостью примерно 16 тыс. л каждая, из них примерно три четверти непосредственно силами ASA, остальные – при поддержке органов государственной власти. За то же время было построено почти 120 тыс. водосборников для нужд производства продовольствия емкостью от 50 до 600 тыс. л каждый, из них три четверти непосредственно силами ASA, остальные – при поддержке государственных и муниципальных властей. Каждая семья-бенефициар состоит в среднем из четырех человек и должна принимать участие в строительстве собственных резервуаров и других организационных процессах. За этот же период федеральное правительство через государственные и местные органы власти профинансировало установку более чем 320 тыс. полиэтиленовых цистерн. Таким образом, социальная обстановка в полусушливом регионе Бразилии радикально меняется, идет процесс демократизации доступа к воде.

### **3.3.4 Усиление местных организаций и их роли**

Значение регулирования на местах вопросов совместного использования ресурсов все больше растет. В работе Ostrom (1990) описаны восемь принципов построения, обеспечивающие их надлежащее функционирование и устойчивость (см. также HLPE, 2014b). Однако в настоящее время эти модели сталкиваются с серьезными вызовами, в том числе с необходимостью учитывать разнообразные интересы более широкого круга заинтересованных сторон, часто в условиях усиливающегося давления.

Местные организации фермеров и водопользователей играют решающую роль в управлении водными ресурсами и связанными с ними экосистемами. В качестве примеров можно упомянуть местные организации по управлению водосборами, рыболовные ассоциации, фермерские полевые школы (ФПШ) и группы водопользователей. Местные организации располагают особенно хорошими возможностями для мониторинга и адаптивного реагирования на изменения окружающей среды. Это важно, поскольку колебания в пределах экологических сред по месту нахождения водных ресурсов и между такими средами огромны. Неопределенность, пространственная изменчивость и общая неравновесность и нелинейная экологическая динамика требуют гибкого реагирования, мобильности и адаптивного подхода к управлению водными ресурсами на местном уровне, в рамках которого фермеры, скотоводы, рыбаки и жители лесных районов являются центральными субъектами – участниками процесса анализа, планирования, переговоров и осуществления действий (Gunderson *et al.*, 1995).

Такое управление может быть реализовано через посредничество местных групп, осуществляющих координацию процесса планирования и деятельности, во многих случаях на базе сетей местных организаций (Borrini-Feyerband *et al.*, 2011). Местные организации могут способствовать установлению определенного порядка, необходимого для управления водными ресурсами и экосистемами, которые обеспечивают их устойчивость, – от соглашений о правах

доступа к водным ресурсам и пользования ими до санкций за нарушение местных "правил игры". Сюда обычно относятся сеть организаций, функции которых во многих случаях частично совпадают, социальное обучение, коллективные действия, соглашения о ролях, правах и обязанностях различных субъектов, достигаемые в результате переговоров, лидерство, хозяйственные практики, распределение рабочей силы, религиозные верования и пр. (Boragini-Feuerabend *et al.*, 2011). Это позволяет обеспечить на местном (или национальном) уровне соблюдение достигнутых соглашений, правил, учет положительных и отрицательных стимулов устойчивого управления ландшафтами и водными ресурсами – от фермерских участков и агроэкосистем до целых водосборов и ландшафтов – и экосистемами, от которых они зависят, в частности лесами, водно-болотными угодьями, речными поймами, горными хребтами (см. Pimbert, 2009).

Однако даже на местном уровне дифференцированное распределение власти дает представление о том, кто контролирует или имеет влияние на порядок распределения водных ресурсов и принятие управленческих решений, и во многих случаях права женщин по-прежнему ущемляются.

### **Врезка 30 Эффективная организация водопользования на разных уровнях**

#### **Эфиопия**

Взаимодействие регулирующих органов на государственном и местном уровнях может способствовать улучшению ситуации с орошением. Политика организации водопользования в Эфиопии сосредоточена на модернизации водной инфраструктуры в целях повышения производительности сельского хозяйства, что позволило изменить традиционную практику организации и уточнить права водопользования (CGAAER, 2012). Однако в одной из областей реализация проекта сопровождалась также изменением локальной организационной структуры с учетом местных экспертных знаний, в результате чего были сформированы официально признанные ассоциации пользователей, которые сочетают в себе традиционные и новые принципы, пользуются поддержкой общин и используют более эффективные методы орошения. Такое взаимодействие демонстрирует потенциал проектов, которые признают реальные возможности управления на местах, и как эти возможности могут использоваться при разработке национальных стратегий.

#### **Марокко**

Основным направлением экономической деятельности марокканского региона Сусс-Масса-Драа является сельское хозяйство, огромную важность для ведения которого имеет орошение (CGAAER, 2012). Однако нагрузка на водные ресурсы привела к введению законодательных ограничений на водопользование, что не улучшило ситуации. Создание Регионального совета Сусс-Масса-Драа способствовало повышению качества регулирования и эффективности использования водных ресурсов за счет добровольного присоединения водопользователей к региональной стратегии ресурсосбережения и контроля за орошением. Помимо этого, была проведена работа по изменению законодательства в области оплаты фермерами услуг орошения. Содействие выполнению этой региональной стратегии оказывала ассоциация, отвечающая за координацию взаимодействия между государственными ведомствами, частными компаниями и профессиональными организациями. Ассоциация также занимается междисциплинарными исследованиями, направленными на выявление приоритетов фермеров, финансирование для которых обеспечивает общий региональный фонд. В данном случае успех стал возможен благодаря слаженной работе нескольких региональных инициатив, осуществлявшейся с учетом реалий, существующих на местах. Этот пример показывает, что для мобилизации деятельной поддержки важно обращать внимание на проблемы на том уровне, на котором они возникают.

## **3.4 Основанный на правах подход к обеспечению водных ресурсов в контексте ПБП**

Право человека на безопасную и чистую питьевую воду и санитарии было признано в 2010 году Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций. Оно наделяет каждого, без дискриминации, доступом к достаточному объему безопасной, приемлемой, физически и экономически доступной питьевой воде и к физически и экономически доступной санитарии в личных и бытовых целях. Оно было закреплено в конституциях и законодательстве ряда стран.

Право на достаточное питание было признано в Международном пакте об экономических, социальных и культурных правах (МПЭСКП) – многостороннем договоре, принятом Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций в 1966 году. Добровольные руководящие принципы в поддержку постепенного осуществления права на достаточное питание в контексте национальной продовольственной безопасности (ДРППП) 2004 г. содержат положения о доступе и устойчивом пользовании водными ресурсами<sup>32</sup>.

Права человека на безопасную питьевую воду и санитария и право человека на питание тесно взаимосвязаны, ибо безопасная питьевая вода и санитария играют важнейшую роль для здоровья и полноценного питания, а доступ к водным ресурсам совершенно необходим производителям продовольствия, в том числе для обеспечения их права на питание. Таковы соображения на сегодня, диктующие продолжение поисков и исследований на тему последствий этих двух прав для регулирования использования водных ресурсов и способов продвижения основанного на правах человека подхода к такому регулированию для ПБП. Эти соображения также заставляют задуматься об экстерриториальных обязательствах государств в отношении регулирования действий третьих сторон в пределах их юрисдикции с целью обеспечения недопущения последними нарушений прав человека жителей других стран.

### **3.4.1 Основанный на правах человека подход к регулированию использования водных ресурсов в контексте продовольственной безопасности**

Основанный на правах человека подход к обеспечению водных ресурсов для продовольственной безопасности базируется на взаимосвязи между правом на питание и правом на воду. Он обеспечивает учет норм, стандартов и принципов в области прав человека в программах, связанных с водной и продовольственной безопасностью на всех уровнях. К ним относятся подотчетность, прозрачность, расширение прав и возможностей, участие, недопущение дискриминации (равенство и равноправие) и внимательное отношение к уязвимым группам (ОНЧР, 2004).

Подход, основанный на правах человека, сосредоточен на содержательном, а не формальном понятии равенства; на том, что все люди, независимо от их расовой принадлежности, класса, пола или иных различий, должны иметь возможность пользоваться своими основными правами человека, и что это может потребовать принятия антидискриминационных мер в защиту наиболее уязвимых групп. Права человека определяют нормативную базу, которой должны придерживаться государства для обеспечения эффективного доступа к ряду ресурсов и их более добросовестного использования и при принятии мер по расширению прав и возможностей людей, особенно наиболее уязвимых и социально незащищенных групп. Между нарушением прав человека и экономическими, социальными, культурными и политическими лишениями, характеризующими состояние нищеты, существуют несомненные причинно-следственные связи. Таким образом, действия, направленные на осуществление всех прав человека, и меры, принимаемые для ликвидации крайней нищеты, подкрепляют друг друга, а нормы и принципы в области прав человека могут служить основой для усилий по сокращению масштабов нищеты (Sepúlveda and Nyst, 2012). Разработанный Амартией Сенем подход, основанный на развитии возможностей, сосредоточен на "основных свободах" – свободе человека выбирать для себя жизнь, которая будет иметь для него ценность. Права человека в понимании Сена – это притязания на права на некоторые свободы, то есть возможности (2004), к которым относятся функционирование (то есть наличие доступа) и возможность получать достаточное количество воды. Этот подход также позволяет взглянуть на воду в более широком контексте (не только с точки зрения ее использования для выживания и бытовых нужд) и предполагает участие местных органов власти и право определять и формулировать собственные приоритеты и стратегии в отношении воды (см. Mehta, 2014; Anand, 2007).

<sup>32</sup> В ДРППП подчеркивается, что осуществление права на питание требует от государств принимать меры по "улучшению доступа к водным ресурсам и стимулировать их устойчивое использование и распределение среди пользователей, обращая должное внимание на эффективность и удовлетворение базовых человеческих потребностей справедливым образом, уравнивающим необходимость сохранения или восстановления функционирования экосистем и бытовые, промышленные и сельскохозяйственные потребности, в том числе гарантирование качества питьевой воды".

Права человека налагают на государства три основные обязанности, а именно: уважать, защищать и осуществлять права человека. Применительно к воде и санитарии в частности это означает, что государства обязаны: i) воздерживаться от действий, связанных с препятствованием полноценному использованию этих прав или ограничением существующих возможностей использовать таковые; например, прекращение водоснабжения в случае, если лицо не может заплатить за воду, составляет нарушение обязанности уважать право на воду; ii) не допускать вмешательства третьих лиц, в том числе корпораций, в использование этих прав; например, государства обязаны обеспечить защиту водных источников от промышленных загрязнений; и iii) принимать меры для обеспечения людям возможности пользоваться такими правами. Это не означает, что государства должны предоставлять услуги напрямую, за исключением тех случаев, когда лица или группы не в состоянии делать это самостоятельно по независящим от них причинам (см. также de Albuquerque, 2012). Как и в случае с другими экономическими и социальными правами, право на воду "осуществляется постепенно". В связи с этим государства должны предоставить максимально возможные ресурсы и идти к достижению этой цели настолько быстро и эффективно, насколько это возможно.

### **Право на питание**

Право на питание было упомянуто в 1948 году во Всеобщей декларации прав человека (ВДПЧ) и позднее снова в 1966 году в Международном пакте об экономических, социальных и культурных правах (МПЭСКП). Право человека на питание сформулировано Специальным докладчиком как право каждого человека "отдельно или совместно с другими – иметь в любое время физический и экономический доступ к достаточному, адекватному и приемлемому в плане культуры продовольствию, производимому и потребляемому устойчивым образом с сохранением доступа к продовольствию для будущих поколений" (ГА ООН, 2014). Добровольные руководящие принципы в поддержку осуществления права на питание, основное руководство к действию, предлагает государствам разрабатывать стратегии осуществления права на питание, особенно для уязвимых групп населения соответствующих стран (ФАО, 2005).

Также в руководящих принципах содержится призыв к государствам "учитывать недостатки рыночных механизмов в вопросах охраны окружающей среды и публичных благ" (Принцип 4.10), особенно в отношении женщин (Принцип 8.3) и уязвимых групп, таких как коренные народы. Коренные народы заявляют, что реализация права на питание находится во взаимной зависимости не только с признанием индивидуальных прав, но и с поддержкой коллективного осуществления этих прав, а именно права не подвергаться принудительной ассимиляции или воздействию в целях уничтожения их культуры, прав на земли, территории и ресурсы, права на недискриминацию (ГА ООН, 2007) и самое главное – их права на свободное, предварительное и осознанное согласие (УВКПЧ, 2013). Таким образом, применительно к общинам с уникальными культурными традициями, где большинство членов общин являются мелкими производителями, скотоводами, рыбаками и т. п., требование питания в контексте прав человека, по существу, связано с требованием отказа от пагубной политики и практики, препятствующих осуществлению ими своего права на самоопределение (ФАО, 2009b).

### **Право на воду и санитарии**

В отличие от права на питание, право на воду не было явно отражено в 1948 году во Всемирной декларации прав человека и до относительно недавнего времени признание права человека на воду встречало сопротивление некоторых государств и частных компаний (Sultana and Loftus, 2011; Mehta, 2014). В связи с этим процесс признания права на воду стал развиваться гораздо позже, чем процесс признания права на питание. В то время как Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах не содержит прямого упоминания права на воду, 27 ноября 2002 года его надзорный орган, Комитет по экономическим, социальным и культурным правам принял Замечание общего порядка № 15 – Право на воду<sup>33</sup>, которое было сформулировано как право каждого человека на обеспечение "достаточного количества безвредной и доступной в экономическом и физическом плане питьевой воды для

<sup>33</sup> Замечание общего порядка № 15, Право на воду (статьи 11 и 12 Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах – МПЭСКП), Документ ООН E/C12/2002/11 (двадцать девятая сессия, 2002 год). Замечания общего порядка содержат толкование содержания прав, включенных в МПЭСКП по инициативе надзорного органа. Комитет подчеркнул правовую обязанность государства обеспечить осуществление права и сформулировал определение воды как не только экономического, но и социального и культурного блага.

удовлетворения его повседневных потребностей". Согласно заявлению Комитета право на воду является частью права каждого на достаточный жизненный уровень, включающий достаточное питание, одежду и жилище. Комитет также подчеркнул, что право на воду неразрывно связано с правом на здоровье, правами на достаточное жилище и питание.

В июле 2010 года Генеральная Ассамблея ООН признала право человека на безопасную питьевую воду и санитарии (резолюция ГА ООН 64/292) как имеющее принципиальное значение для полного осуществления всех прав человека. В сентябре 2011 года Совет ООН по правам человека подтвердил, что это право вытекает из права на достойный уровень жизни, о котором идет речь в нескольких международных договорах о правах человека, что обеспечение этого права является юридически значимым обязательством, и что страны обязаны предпринимать шаги для его реализации в полном объеме. (ООН, 2010b). В резолюции 24/18 от 23 сентября 2013 года говорится, что право на воду и санитарии "наделяет каждого человека без какой-либо дискриминации правом на доступ к достаточным объемам безопасной, приемлемой и физически и экономически доступной воды и для личных и бытовых нужд и на физически и экономически возможный доступ во всех сферах жизни к санитарным услугам, которые были бы безопасными, гигиеничными, надежными, социально и культурно приемлемыми и обеспечивали бы уединенность и уважение достоинства" (СПЧ ООН, 2013, A/HRC/24/L.31). Как минимум, человек должен иметь доступ к достаточным объемам воды для удовлетворения базовых потребностей в утолении жажды, мытье, уборке, приготовлении пищи и санитарии, и стоимость воды для удовлетворения базовых потребностей человека должна быть доступной даже для беднейших домохозяйств (см. также WHO, 2002).

В настоящее время права на воду и санитарии получили мировое признание. Эти права наделяют "каждого человека без какой-либо дискриминации правом на доступ к достаточным объемам безопасной, приемлемой и физически и экономически доступной воды и для личных и бытовых нужд и на физически и экономически возможный доступ во всех сферах жизни к санитарным услугам, которые были бы безопасными, гигиеничными, надежными, социально и культурно приемлемыми и обеспечивали бы уединенность и уважение достоинства" (резолюция Совета по правам человека A/HRC/RES/24/18, октябрь 2013 года).

Для оценки соблюдения государствами прав на воду и санитарии было разработано несколько стандартов: наличие, физическая доступность, приемлемость, экономическая доступность и качество воды и санитарных услуг.

**Физическая доступность.** Вода и санитарные услуги должны быть физически доступны всем в доме и в непосредственной близости от него. В то время как признание права предполагает понимание того, что каждый человек должен получать воду в достаточных количествах и на непрерывной основе для поддержания жизни и здоровья и для удовлетворения базовых потребностей, это не означает, что он имеет право на неограниченное количество воды.

Определение того, что это значит с точки зрения объемов воды и ее доступности, остается проблематичным (Sultana and Loftus, 2011), а оценка базовых потребностей в воде может быть очень разной в разных странах и институтах. ВОЗ предписывает норматив в объеме от 20 до 100 литров воды в день, но признает, что любые объемы менее 50 литров имеют "низкий" уровень воздействия, а 100 литров – это минимум, необходимый для базового приготовления пищи и личной гигиены. Этот объем не учитывает потребности в воде, необходимой для выращивания продовольственной продукции для домашнего потребления (Mehta, 2014; McDonald and Ruiters, 2005; см. также описание многоцелевых услуг водопользования в Разделе 3.1.1).

**Приемлемость.** Вода и санитарные услуги должны предоставляться с учетом культурных потребностей и предпочтений пользователей. Это означает, например, что вода должна иметь приемлемый цвет, запах и вкус, а санитарно-технические сооружения – обеспечивать уединенность и уважение достоинства пользователей.

**Экономическая доступность.** Это означает, что стоимость воды и санитарных услуг не должна ограничивать возможности платить за другие основные товары и услуги, такие как образование или здравоохранение.

**Качество.** Вода должна быть безопасна для потребления человеком, а санитарно-технические сооружения – безопасны для использования с точки зрения гигиены и технической надежности и не должны представлять опасности для здоровья.

### **Врезка 31 Право на воду в Южной Африке**

Южная Африка, первая страна, признавшая право на воду в своей Конституции 1996 года, также признает право на воду для экосистем (Ziganshina, 2008), реализуемое за счет экологического резерва. Ее политика бесплатного предоставления воды для удовлетворения основных нужд предусматривает бесплатное предоставление каждому домохозяйству 6 килолитров воды в месяц (25 литров на душу населения из расчета средней численности семьи из восьми человек) (McDonald and Ruiters, 2005). Однако процесс осуществления этого права был сопряжен с трудностями и сопровождался жесткими спорами относительно того, оказывало ли оно существенное воздействие на уровень благополучия неимущих жителей Южной Африки (см. также Flynn and Chirwa, 2005).

В некоторых областях доступ к воде был затруднен по причине отсутствия инфраструктуры либо ее неудовлетворительного содержания и эксплуатации. В ходе слушаний, организованных национальной Комиссией по правам человека в 2014 году, люди жаловались на плохое состояние установок для очистки сточных вод и для очистки воды во всех девяти провинциях, и представители многих муниципальных районов свидетельствовали о разрушении установок для очистки воды вследствие их перегруженности (см. South African Human Rights Commission, 2014).

Помимо этого, жаркие споры велись относительно того, совместимо ли право на воду со счетчиками для предоплаты, отключениями и перебоями, которые, по мнению многих, влияют на основное право граждан на воду, создавая новые формы неблагоприятия и нищеты (Flynn and Chirwa, 2005; Loftus, 2005; McDonald and Ruiters, 2005), а также относительно достаточности выделения 6 килолитров на домохозяйство, особенно для больших семей. Так, в деле Мазибуко г-жа Мазибуко и другие жители Фири в Йоханнесбурге оспорили установку в своих домах счетчиков для предоплаты, заявив, что такая установка незаконна и противоречит Конституции, и потребовал перевести их на нормированное распределение в объеме 50 литров на человека в сутки. В 2008 году Верховный суд Южного Гаутенга постановил, что домохозяйство может иметь численность до 16 человек, распорядился убрать счетчики для предоплаты и подтвердил нормативное распределение в размере 50 литров воды на человека в сутки. При рассмотрении апелляционной жалобы Высший апелляционный суд вынес решение, согласно которому достаточной была признана норма в 42 литра на человека в сутки, а муниципалитету было предоставлено дополнительное время для того, чтобы узаконить установку счетчиков. В 2009 году Конституционный суд отменил предыдущие решения, отказал в исках заявителей и постановил, что городские власти Йоханнесбурга не нарушают конституционного права человека на воду, а установка счетчиков для предоплаты законна. Три этих решения хорошо иллюстрируют трудности, которые возникают в связи с осуществлением и толкованием права на воду.

Улучшение доступа к услугам водоснабжения и санитарии требует от государства комплексных мер – от принятия законодательства об этих правах до осуществления политики и вмешательства в целях обеспечения доступа к услугам наиболее уязвимым и социально обособленным группам населения. Конституционная поддержка также помогает придать этому праву законную силу. Осуществление этих прав также требует соблюдения принципов участия, недискриминации и равенства, подотчетности, доступа к информации и прозрачности. Примеры Южной Африки и Боливии свидетельствуют о том, что даже несмотря на конституционное признание права, его практическое осуществление сопряжено с некоторыми трудностями (см. врезки 31 и 32).

Отмечается, что механизмы приватизации могут в некоторых случаях приводить к ущемлению основных прав на воду и питание (см. Sultana and Loftus, 2011). Важно, что независимо от порядка предоставления услуг, будь то напрямую государством, местными органами власти или частными компаниями, государство остается главным ответственным за осуществление прав человека.

Предоставление воды и санитарии как основных прав человека имеет важнейшее значение для ПБП в том, что касается возможности приготовления пищи, и во избежание бремени заболеваний в домохозяйствах, не получающих соответствующих услуг, что часто приводит к снижению возможности хранить и принимать пищу. Таким образом, предоставление права на безопасную питьевую воду и достаточную санитарию является обязательным условием для ПБП. За пределами проблематики права на безопасную питьевую воду и санитарию, однако, остается вопрос возможных последствий осуществления права на питание для обеспечения доступа к воде. Как обсуждается ниже, право на воду как составляющая права на питание не является очевидным (см. также WHO, 2002).

### **Врезка 32 Установление взаимосвязи между водной и продовольственной безопасностью в Боливии**

Конституция Боливии, принятая в 2009 году, закрепляет права человека на питание и воду и фиксирует обязанность государства гарантировать продовольственную безопасность (Plurinational State of Bolivia, Constitution 2009, Article 16). Боливия также в явной форме признает права природы (например, Pachamama and Buen Vivir, см. Walnyski, 2013).

Программа "Покончить с проблемой недоедания", инициированная президентом Эво Моралесом в 2007 году, направлена на обеспечение прав на воду и питание и отражает ряд взаимосвязей между водной и продовольственной безопасностью. Питьевая вода, санитария, орошение и мелкое сельскохозяйственное производство являются предметом рассмотрения многосекторальной программы, хотя на все эти области было выделено меньше финансирования, чем следовало бы по мнению многих местных субъектов; основная часть финансирования была сосредоточена на объектах инфраструктуры (Hoey and Pelletier, 2011). Внимание, уделяемое в Боливии вопросам водоснабжения для бытовых нужд и сельского хозяйства в рамках инициативы по обеспечению продовольственной безопасности и питания, представляется особенно своевременным в условиях нищеты в сельских районах и ранее провалившихся попыток приватизации водных ресурсов, которые, как полагают некоторые, привели к росту масштабов нищеты в стране (Ferranti, 2004). Несмотря на уменьшение масштабов нищеты, в 2011 году 45% населения Боливии продолжало жить за чертой бедности (World Bank, 2015), а проблема неравенства имеет системный характер (Walnyski, 2013).

Осуществление этих прав, невзирая на их признание, остается проблематичным, что частично объясняется неоднозначностью конституции (Harris and Roa-García, 2013). Определение индустриализации, сельского хозяйства и добывающей промышленности как национальных приоритетов привело к возникновению конкуренции за водные ресурсы, включая рост напряженности, связанной с проблемой доступности водных ресурсов для производства продовольствия (Walnyski, 2013). В некоторых областях предоставление прав на воду для проектов в сфере добычи полезных ископаемых повлекло за собой истощение и загрязнение источников подземных вод, используемых для возделывания киноа и для нужд коренных народов.

В то время как право на воду признано конституцией, на практике в пригородных районах пробелы в водоснабжении заполняют локальные поставщики услуг населению (Walnyski, 2013), которые сталкиваются, однако, с проблемами доступности и качества водных ресурсов (Mehta *et al.*, 2014b). Пригородные районы используют водоносные горизонты совместно с другими общинами, промышленными объектами и фермерами, и защита источника с точки зрения количества и качества водных ресурсов является серьезной проблемой. Сохраняется напряженность в связи с конкуренцией за воду в интересах сельского хозяйства и городского водопользования (Fabricant and Hicks, 2013), и существующая законодательная система пока не имеет рычагов для надлежащего решения этой проблемы (Walnyski, 2013).

### 3.4.2 Потенциальные связи между правом на питание и правом на питьевую воду и санитарии и сопутствующими проблемами

В Замечании общего порядка № 15 – Право на воду (Замечание № 15)<sup>34</sup>, принятом Комитетом по экономическим, социальным и культурным правам (КЭСКО), подчеркивается, что право на воду неразрывно связано с правом на достаточное питание и что первоочередное внимание должно уделяться водным ресурсам, необходимым для предотвращения голода и болезни (ООН, 2003b – E/CN.4/2003/54). Подобным же образом, в Замечании общего порядка № 12 (Замечание № 12)<sup>35</sup> – Право на достаточное питание отмечается важность обеспечения устойчивого доступа к водным ресурсам для нужд сельского хозяйства в контексте осуществления этого права.

В то время как признание прав на питьевую воду и санитарии в значительной степени сосредоточено на водоснабжении в бытовых целях, Замечание № 15 также определяет аспекты права на воду, которые остаются малоисследованными и недостаточно разработанными, но имеют прямое отношение к проблеме обеспечения водных ресурсов для ПБП. В частности, в Замечании № 15 отмечено, что "в контексте реализации множества закрепленных в Пакте прав вода необходима для целого ряда целей, помимо целей личного и бытового назначения. Так, например, вода необходима для производства продовольствия (право на достаточное питание) и обеспечения надлежащих санитарно-гигиенических условий (право на здоровье). Вода имеет крайне важное значение для обеспечения средств существования (обеспечение права на жизнь с помощью труда) и имеет определенное значение в культурной практике (право на участие в культурной жизни)". (Замечание № 15, пункт 7).

Далее в Замечании № 15 дополнительно отмечается необходимость разработки критериев, которые бы позволили отдавать приоритетное значение при распределении воды праву на доступ к воде для личных и хозяйственных целей и праву на воду в связи с правами на питание и здоровье для предупреждения голода и заболеваний, а также обеспечению водоснабжения, необходимого для выполнения других ключевых обязательств (Замечание № 15, пункт 6). Также признается важность обеспечения устойчивого доступа к водным ресурсам в интересах сельского хозяйства в целях осуществления права на достаточное питание, причем особое внимание уделяется "обеспечению того, чтобы находящиеся в неблагоприятном положении и обездоленные сельские жители, включая сельских жителей из числа женщин, имели равноправный доступ к воде и водным ресурсам, включая устойчивые поливочные технологии при помощи дождевальных и ирригационных методов" (Замечание № 15, пункт 6). Кроме того, в Замечании № 15 подчеркивается, что народ не может "быть лишен принадлежащих ему средств существования", и что государства-участники должны обеспечивать "наличие адекватного доступа коренных народов к водным ресурсам для целей поддержания сельского хозяйства и обеспечения средств к существованию" (Замечание № 15, пункт 7). Эти положения необходимо рассматривать в контексте Декларации ООН о правах коренных народов.

В Замечании № 15 также упоминается Заявление о понимании, приобщаемое к Конвенции Организации Объединенных Наций о праве несудоходных видов использования международных водотоков (A/51/869 от 11 апреля 1997 года), в котором оговаривается, что при определении насущных человеческих нужд в случае возникновения противоречий относительно использования водотоков "особое внимание должно уделяться обеспечению достаточного для поддержания человеческой жизни количества воды, включая как питьевую воду, так и воду, требующуюся для производства продовольствия в целях предотвращения голода". Помимо этого, в Замечании № 15 отмечается важность защиты естественных водных ресурсов от заражения вредоносными веществами и патогенными микробами и необходимость принятия мер на недискриминационной основе с целью предупреждения угрозы здоровью в связи с небезопасными и токсичными источниками воды (Замечание № 15, пункт 8).

Ключевым фактором обеспечения водных ресурсов для ПБП является закрепление толкования и понимания этих аспектов прав на воду и санитарии и их взаимосвязей, в частности с правом на питание и с правом на здоровье.

<sup>34</sup> [http://tbinternet.ohchr.org/\\_layouts/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E%2fC.12%2f2002%2f11](http://tbinternet.ohchr.org/_layouts/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E%2fC.12%2f2002%2f11)

<sup>35</sup> [http://tbinternet.ohchr.org/\\_layouts/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E/C.12/1999/5](http://tbinternet.ohchr.org/_layouts/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E/C.12/1999/5)

Со своей стороны, право на достаточное питание предполагает, что доступность продовольствия должна обеспечиваться "надежными способами, не препятствующими осуществлению других прав человека" (КЭСКП, 1999, E/C.12/1999/5, пункт 8). Это означает, что действия и процессы, выполняемые в рамках реализации права на питание, должны осуществляться с учетом экологических ограничений в части водных ресурсов, таких как минимальные требования к потокам и производственный потенциал ресурсов, и не должны наносить ущерб другим правам человека, например, праву на воду. И наоборот, "стандарты в области прав человека предусматривают, что прямые и накладные расходы, связанные с обеспечением водных ресурсов и санитарии, не должны влиять на возможность какого-либо лица приобретать другие основные товары и услуги, такие как продукты питания, жилье, услуги здравоохранения и образование" (COHRE/AAAS/SDC/UN-HABITAT, 2007).

Рассматривая все эти права в совокупности, можно предположить, что государствам следует позаботиться о наличии достаточного доступа к водным ресурсам для поддержания сельского хозяйства и обеспечения источников средств к существованию у коренных народов, и что водные ресурсы не должны использоваться в других целях в ущерб интересам этих общин. Особое внимание, уделенное в Замечании № 12 понятию "постоянство" в контексте доступа и доступности продовольствия, предполагает доступность продовольствия как для нынешнего, так и для будущих поколений (КЭСКП, Замечание № 12, пункт 7).

Как отмечают некоторые эксперты, в процессе принятия решения следует отдавать приоритетное значение осуществлению прав уязвимых групп (Windfuhr, 2013). В то время как бытовые нужды (то есть вода для питья, мытья и личной гигиены) обычно рассматриваются как главный приоритет, важно также не упускать из виду водоснабжение для целей производства продовольствия на уровне домохозяйств в ситуациях, когда это наиболее целесообразный механизм для обеспечения права на питание.

Все чаще звучат призывы дополнительно проработать вопросы доступа к земельным и водным ресурсам через призму прав человека, что позволит добиться более эффективного использования водных ресурсов для производства продовольствия на уровне домохозяйств в контексте осуществления права на питание (Franco *et al.*, 2013).

Также важно определить оптимальные пути осуществления прав, например, рассмотрев соображения относительно желательности применения коллективного или индивидуального подхода. Также важно определить оптимальные пути осуществления прав, например, рассмотрев соображения относительно желательности применения коллективного или индивидуального подхода. В частности, ведутся дискуссии о преимуществах комплексного подхода. Так, например, Брукс (Brooks, 2007) ставит под сомнение наличие взаимосвязи между водными ресурсами, питанием и здоровьем и выступает за разделение водных ресурсов на категории: для бытовых нужд (питьевая вода), для приготовления пищи и для экосистем – на том основании, что такой подход может облегчить постановку целей и выполнение задач мониторинга. Бывший Специальный докладчик по вопросу о праве на воду и санитарии Катарина де Альбукерке подчеркивает необходимость выделить санитарии в отдельную категорию, так как даже в случае ее привязки к организации питьевого водопользования она требует других действий со стороны государства и других систем регулирования (Совет по правам человека, 2009, см. A/HRC/12/24, см. также Ellis and Feris, 2014, которые призывают отделить право на санитарии от права на воду).

Добровольные руководящие принципы в поддержку осуществления права на питание представляют собой основное руководство к действию по осуществлению права на достаточное питание (ФАО, 2005 г.) и призывают государства разрабатывать стратегии осуществления права на питание, особенно для уязвимых групп населения соответствующих стран. Подобных руководящих принципов в поддержку осуществления права на воду пока не существует. Также было бы полезно иметь практически руководящие принципы, в которых бы описывалось, как осуществление права на питание влияет на право на воду, и наоборот.

### 3.4.3 Экстерриториальный характер обязательств

Экстерриториальные обязательства – это экстерриториальные обязательства государств в отношении регулирования действий третьих сторон в пределах их юрисдикции с целью обеспечения недопущения последними нарушений прав человека жителей других стран. Они могут играть важную роль в решении ключевых проблем, влияющих на права на воду и санитарии, в том числе возникающих по причине отсутствия или ограниченного характера

регулирования и подотчетности деятельности транснациональных корпораций (ТНК), международных финансовых институтов (МФИ) и неэффективного применения закона о правах человека в контексте законодательства, политики и споров в области инвестиций и торговли (ЕТО-Consortium, 2013).

Серьезный шаг вперед был сделан в 2011 году с появлением Маастрихтских принципов в отношении экстерриториальных обязательств государств в области экономических, социальных и культурных прав, которые были разработаны и приняты группой экспертов в сфере международного права и прав человека (Маастрихтские принципы (ЕТОs), 2011). В контексте права на питание и права на воду некоторые из этих принципов приобретают особую актуальность, а именно: "Государства несут обязательство защищать экономические, социальные и культурные права граждан посредством регулирования деятельности негосударственных субъектов (принципы 23–27). Государства обязаны регламентировать и/или оказывать влияние на деятельность компаний для защиты лиц, страдающих от действий таких компаний за границей".

Органы, занимающиеся вопросами мониторинга прав человека в системе Организации Объединенных Наций, все чаще обращаются к вопросам соблюдения экстерриториальных обязательств в связи с правом на питание и правом на воду. Бывший Специальный докладчик ООН по вопросу о праве на питание Жан Зиглер (СПЧ ООН, 2008) дал развернутые комментарии по вопросу экстерриториального обязательства государств: "Экстерриториальное обязательство защищать право на питание требует от государств обеспечивать, чтобы третьи стороны, находящиеся под их юрисдикцией (например, их собственные граждане или транснациональные корпорации), не нарушали право на питание людей, проживающих в других странах. [...] С усилением монопольного контроля со стороны транснациональных корпораций за всеми звеньями продовольственной цепочки [...] менее влиятельным национальным правительствам становится все труднее регулировать деятельность транснациональных корпораций, работающих на их территории, с тем чтобы заставить их уважать права человека, и здесь возникает необходимость в том, чтобы надлежащее регулирование осуществляли зачастую более влиятельные государства "базирования". (E/CN.4/2005/47, 24 января 2005 года). Аналогичным образом, бывший Специальный докладчик ООН по вопросу о праве на питьевую воду и санитарии отметила: "Экстерриториальные обязательства предусматривают требование к государствам-участникам соответствующих соглашений уважать права человека граждан других стран. [...] Что касается обязательства защищать, государства должны препятствовать нарушению третьими сторонами, например, компанией, базирующейся в одном государстве, а осуществляющей свою деятельность в другом, прав человека на воду и санитарии в других странах" (де Альбукерке, 2014). В контексте нарушения прав человека в связи с осуществлением инвестиционной деятельности МФИ, государства-участники Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах в своих заявках на присоединение к МПЭСКП подтвердили, что "право на жизнь не только проистекает из конкретных международных договоров о правах человека, но и представляет собой общий принцип международного права. В силу этого, такие права объединяют все международное сообщество, а не только государств-участников договоров о правах человека" (Gibney and Vandenhole, 2013).

### **3.5 Дальнейшие шаги для обеспечения комплексного и инклюзивного регулирования использования водных ресурсов в контексте ПБП**

Как показано в настоящей главе, регулирование использования водных ресурсов предполагает участие многих субъектов и организаций и может осуществляться с использованием разнообразного инструментария, для достижения разных целей (как то управления ресурсом или услугой), в разных пространственных масштабах и в разных направлениях, для разных секторов (продовольственного и непродовольственного).

В то время как организация водопользования и регулирование использования водных ресурсов по природе своей локальны, большое влияние на них оказывают национальная политика, международные дискурсы и субъекты.

Приоритеты, определяемые на самых высоких уровнях, не обязательно достоверно и точно отражают реальную ситуацию на местах. Кроме того, отсутствие интеграции может оказаться

серьезным препятствием для правильной расстановки приоритетов, особенно для обеспечения равноправного и устойчивого доступа и доступности водных ресурсов в контексте ПБП и для уязвимых и социально незащищенных групп населения.

Для обеспечения более качественного регулирования использования водных ресурсов для повышения уровня ПБП потребуются принять во внимание соответствующие элементы макроэкономической политики, политики обеспечения сельскохозяйственной и продовольственной безопасности, политики в области водоснабжения и санитарии, торговой политики, политики в сфере развития сельских районов и охраны окружающей среды, с тем чтобы обеспечить более тщательный учет опасений в сфере ПБП при разработке соответствующих мер политики, а также в институциональных изменениях и инвестициях в инфраструктуру. Политика в области водных ресурсов должна быть явно направлена на решение вопроса обеспечения водных ресурсов для ПБП и использовать для этого необходимые механизмы регулирования, признавая права на питание, воду и санитарии и взаимосвязи между этими правами. Для этого необходимо учитывать потребности уязвимых и социально неблагополучных общин в обеспечении водных ресурсов для ПБП, интегрировать в официальную систему традиционные права и признать права женщин на водопользование. Также для этого потребуются тщательно изучить взаимозависимость между видами доступа к водным и к земельным ресурсам.

Принятие мер по интеграции и сопоставлению областей, вызывающих опасения, является важным фактором, однако это нужно делать в интересах более четкой и обоснованной расстановки приоритетов и акцентов и в границах возможностей, существующих в той или иной стране: необходима поддержка для создания более совершенных и практически реализуемых механизмов регулирования и институтов, способных работать в различных институциональных режимах и условиях развивающихся стран и соответствовать приоритетам субъектов. В связи с этим необходимо изучить инструменты, выбранные для организации водопользования, с точки зрения влияния, которое они оказывают на обеспечение ПБП, в особенности ПБП бедных и социально обособленных общин. Политические механизмы должны строиться с учетом незаменимой роли общин в эффективной и справедливой организации водопользования и наделять их соответствующими правами и обязанностями для участия в этом процессе. Ассоциации пользователей водными ресурсами представляют собой важную часть институциональных механизмов в контексте повышения качества регулирования использования водных ресурсов, и им необходимо оказывать поддержку и предоставлять возможности обучения, с тем чтобы они могли осуществлять свою деятельность на основе равноправия и широкого участия.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вода и питание – две основных базовых потребности человека. Водные ресурсы играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания.

Значение водных ресурсов для сохранения жизни, экономического развития и обеспечения продовольственной безопасности переводит проблему в разряд наиболее дискуссионных, связанных с целым рядом трудностей, рисков и зачастую – конфликтов. Это также одна из самых сложных проблем и решать ее приходится в самых разных национальных и локальных условиях.

Дискуссия на эту тему оказалась весьма своевременной. В 2015 году международное сообщество планирует согласовать программу устойчивого развития на последующие годы. На момент публикации доклада безопасность воды и продовольственная безопасность представляют собой две наиболее актуальных проблемы. Одновременно эти области являются сквозными для многих направлений деятельности, поскольку от них зависит успешное достижение многих других целей, и наоборот. Для осуществления задачи необходимо знать, что нужно сделать, чем должен быть занят каждый субъект на местах.

Цель доклада заключалась в том, чтобы внести ясность в зачастую невнятные и запутанные споры. Водные ресурсы имеют широкую область применения, и она становится еще шире, если связать ее с проблемой обеспечения продовольственной безопасности и питания.

Проблема обеспечения водных ресурсов представлена в докладе в контексте продовольственной безопасности и питания. Водные ресурсы – понятие многомерное, оно охватывает такие аспекты, как доступность, доступ, конкуренция за использование и стабильность в целом. Вопросы продовольственной безопасности и питания также неоднородны. Доклад призван продемонстрировать различные пути улучшения ситуации в сфере продовольственной безопасности и питания и значение водных ресурсов в этом процессе, сопутствующие трудности применительно к различным аспектам и способы их преодоления на разных уровнях для повышения роли водных ресурсов в обеспечении ПБП.

Для этого в докладе используется концепция "Водные ресурсы для ПБП" для определения прямого и косвенного вклада водных ресурсов в развитие всех четырех аспектов продовольственной безопасности и питания. Она охватывает вопросы безопасной питьевой воды и санитарии, водных ресурсов, используемых для производства и обработки продовольствия и приготовления пищи, а также влияние водопользования во всех секторах на источники средств к существованию и доходы, а, следовательно, на доступность продовольствия. Она также включает цель устойчивого управления водными ресурсами и их сохранения, включая поддерживающие их экосистемы, необходимые для ПБП для нынешнего и будущих поколений.

Проведенный нами анализ основывался на двух важных предпосылках:

Во-первых, безопасная питьевая вода и санитария являются неременным условием полноценного питания, здоровья и достоинства всех людей. Современное положение, при котором 2,5 млрд человек в мире по-прежнему не имеют доступа к улучшенным санитарно-техническим системам, а 768 млн продолжают пользоваться небезопасными источниками питьевой воды, подрывает усилия по обеспечению питания и здоровья, социальное и экономическое развитие.

Во-вторых, достаточные объемы водных ресурсов надлежащего качества необходимы для нужд сельскохозяйственного производства и для приготовления и обработки пищи. На долю орошаемого земледелия приходится 70% мирового забора поверхностных и подземных вод. Надежная ирригация также имеет принципиальное значение для роста и стабилизации доходов. Она обеспечивает способность к восстановлению источников средств к существованию для огромного числа мелких фермеров. Подземные источники обеспечивают 40% орошения, причем некоторые из них не смогут быть возобновлены в масштабах жизни человека.

Отталкиваясь от этих предпосылок, авторы доклада предлагают ряд общих выводов, имеющих ключевое значение для понимания нынешних обстоятельств и логики развития ситуации с обеспечением водных ресурсов для ПБП.

Изменение климата приведет к изменению ситуации с доступностью водных ресурсов и потребностью в воде для выращивания основных сельскохозяйственных культур как в богарных, так и в орошаемых системах. Организация водопользования в сельском хозяйстве будет играть важнейшую роль в процессе адаптации к изменению климата. Конкуренция за использование водных ресурсов растет и, вероятно, будет продолжать расти в будущем, на фоне дальнейшего роста нагрузки на систему водных ресурсов в целом со стороны энергетики, промышленности, производства и городов. Сельскохозяйственный фактор очень часто используется в качестве корректируемой переменной для соотнесения суммарного водозабора с глобальными ограничениями в части доступности водных ресурсов и с необходимостью сохранения водной системы планеты и той роли, которую она играет в общей экосистеме. Доля водных ресурсов, приходящаяся на орошение, скорее всего, будет падать на фоне увеличения объемов, потребляемых другими водопользователями.

Рост конкуренции и появление новых субъектов в значительной степени изменили соотношение сил как между институтами и секторами, так и внутри них. Сами институты не всегда способны к адаптации. Во многих случаях именно те группы населения, которые испытывают наибольшую потребность в доступе к водоснабжению, – уязвимые и социально незащищенные, – маргинализируются еще больше в результате резких изменений и последствий широких инвестиционных инициатив.

Что нужно сделать, чтобы обеспечить ПБП для всех в условиях все большего истощения водных источников, особенно в некоторых регионах, и усиления конкуренции за их использование? С учетом этих проблем авторы доклада предлагают пути сообщения между водными ресурсами и продовольственной безопасностью и предлагает всем заинтересованным субъектам варианты решений для повышения качества организации водопользования в интересах сельского хозяйства; повышения качества управления сельскохозяйственными и продовольственными системами для обеспечения водными ресурсами; совершенствования регулирования использования водных ресурсов для ПБП.

Мы предлагаем рассмотреть восемь основных областей приложения сил и соответствующие меры политики и вмешательства:

1. устойчивое управление и сохранение экосистем на всех уровнях, от местного до континентального, как ключевые условия обеспечения объема и качества водных ресурсов для нужд продовольственной безопасности и питания в будущем;
2. создание комплексных подходов к осуществлению мер политики для обеспечения надлежащей системы приоритетов для ПБП;
3. оказание наиболее уязвимым и социально незащищенным группам приоритетного внимания при разработке мер политики и планов действий;
4. повышение качества организации водопользования в интересах сельского хозяйства как в богарных, так и в орошаемых системах и управления сельским хозяйством для решения проблемы истощения водных ресурсов в целях обеспечения эффективности и способности к восстановлению сельскохозяйственных систем;
5. повышение роли торговли в обеспечении водных ресурсов для ПБП;
6. знания и технологии;
7. инклюзивное и эффективное регулирование;
8. пропаганда основанного на правах подхода к управлению водными ресурсами для ПБП.

Приведенный перечень следует рассматривать с учетом национальной и местной специфики.

Прежде всего это касается регионов со скудными водными ресурсами, и обеспечение продовольственной безопасности и питания должно быть главным приоритетом их политики в этой области.

Это касается и богатых водой регионов. Доступность питания в глобальном плане не будет гарантирована, если они не смогут уделить должное внимание сельскому хозяйству с точки зрения организации водопользования. В данном случае ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания играет торговля, способная компенсировать нехватку водных ресурсов.

Рост дефицита и усиление конкуренции за использование водных ресурсов дают основания для переосмысления концепции регулирования их использования для обеспечения продовольственной безопасности и питания. Об этом много писали. Здесь же мы предлагаем рассмотреть подход, основанный на трех принципах: интеграции, расстановке приоритетов и инклюзивности на всех уровнях. Регулирование использования водных ресурсов находится в эпицентре политических противоречий, столкновения интересов и соперничества субъектов из самых разных секторов.

Мы предлагаем ориентировать регулирование использования водных ресурсов на решение четко сформулированных общих приоритетных задач, для постановки которых использовались инклюзивные и прозрачные механизмы регулирования, приводимые в движение принципами соблюдения права на питьевую воду и санитарии и права на питание.

Обеспечение доступа к водным ресурсам особо затруднено для уязвимых групп населения и женщин. Улучшение ситуации с равным доступом к воде и санитарии является неперенным условием социального развития значительной части населения планеты. Местные общины выступают в роли ключевых игроков в сфере устойчивого укрепления продовольственной безопасности и питания посредством устойчивого комплексного управления земельными и водными ресурсами на уровне ландшафтов.

Защита водных ресурсов для повсеместного сохранения достоинства, здоровья, обеспечения продовольственной безопасности и питания – одна из величайших проблем человечества. Анализ и рекомендации, предлагаемые в докладе, вносят вклад в реализацию этой масштабной "дорожной карты".

## ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

ГЭВУ искренне благодарит всех участников, представивших ценнейшие материалы и комментарии в ходе двух раундов открытых консультаций: первого – для определения рамок исследования; и второго – для обсуждения предварительного проекта (V0). Все представленные материалы и комментарии размещены по адресу: [www.fao.org/cfs/cfs-hlpe](http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe).

ГЭВУ благодарит девятиерых независимых рецензентов за рецензирование предварительной редакции доклада (V1). Перечень независимых рецензентов ГЭВУ представлен по адресу: [www.fao.org/cfs/cfs-hlpe](http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe).

Руководитель проектной группы Лила Мехта благодарит STEPS Center за поддержку ее изысканий и Шилпи Сриваставу и Марту Киммел за помощь в проведении исследований и поддержку работы проектной группы.

Большая признательность выражается следующим лицам за их материалы, предложения и вклад в работу группы: Мохамеду Аит Кади, Кейт Бейлисс, Гийому Бенуа, Джахи М. Чаппелл, Майклу Крофту, Хиляли Эльвер, Дженнифер Франко, Карен Френкен, Квентину Графтону, Мери Грант, Рэми Ханне, Роберто Лентону, Мире Карунанантан, Сильвии Кей, Ашфаку Халфану, Марте Киммел, Аманде Клейсинг, Карен Хансен-Кун, Эмануэли Лобине, Мэриан Мэнахан, Руфи Майнцен-Дик, Жуану Монтисели, Дагу Мерри, Софии Монсальве, Сюнне Мовику, Алану Николю, Дарси О'Каллахан, Стефану Парментье, Готье Питуа, Шефали Шарме, Стиву Суппану, Барбаре ван Коппен, Франку ван Стенбергену, Олкею Унверу, Инге Винклер, Кифле Волдеарегею и Тинцзюй Чжу.

ГЭВУ полностью финансируется за счет добровольных взносов. Доклады ГЭВУ – это независимые коллективные научные исследования по темам, определяемым на пленарной сессии КВПБ. Доклады ГЭВУ относятся к категории глобальных общественных благ. ГЭВУ благодарит доноров за пожертвования, вносимые ими в Целевой фонд ГЭВУ с 2010 года, а также за взносы в неденежной форме, обеспечившие возможность работы группы в полностью независимом режиме. С момента создания ГЭВУ ее работа осуществляется при поддержке Австралии, Европейского союза, Ирландии, Испании, Норвегии, России, Соединенного Королевства, Швейцарии, Швеции и Франции.

Русская версия подготовлена под руководством Службы программирования заседаний и документации ФАО (СРАМ, Группа русского письменного перевода).

# БИБЛИОГРАФИЯ

- Abbona, E.A., Sarandon, S.J., Marasas, M.E. & Astier, M.** 2007. Ecological sustainability evaluation of traditional management in different vineyard systems in Berisso, Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119(3–4): 335–345.
- Abdel-Shafy, H.I. & Mansour, M.S.M.** 2013. Overview on water reuse in Egypt: present and future. *Sustainable Sanitation Practice*, 14: 17–25.
- Ahmad, Q.K.** 2003. Towards poverty alleviation: the water sector perspectives. *International Journal of Water Resources Development*, 19(2): 263–277.
- Akram, A.A.** 2013. Is a surface-water market physically feasible in Pakistan's Indus Basin Irrigation System? *Water International*, 38(5): 552–570.
- Alauddin, M. & Quiggin, J.** 2008. Agricultural intensification, irrigation and the environment in South Asia: Issues and policy options. *Ecological Economics*, 65(2008): 111–124.
- Alfarra, A., Kemp-Benedict, E., Hötzl, H., Sader, N. & Sonneveld, B.** 2011. A framework for wastewater reuse in Jordan: utilizing a modified wastewater reuse index. *Water Resource Management*, 25(4): 1153–1167.
- Allan, J.A.** 1993. 'Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible' In: ODA, Priorities for water resources allocation and management, ODA, London, pp. 13-26
- Allan, J.A.** 1996. Water use and development in arid regions: Environment, economic development and water resource politics and policy. *Review of European Community and International Environmental Law*, 5(2): 107–115.
- Allan, J.A.** 2003. *Virtual Water - the Water, Food, and Trade Nexus Useful Concept or Misleading Metaphor?* IWRA, Water International, Volume 28, Number 1, March 2003. Available at <https://www.soas.ac.uk/water/publications/papers/file38394.pdf>
- Allan, T.** 2011. *Virtual water: tackling the threat to our planet's most precious resource*. London, I.B. Tauris & Co.
- Allouche, J., Middleton, C. & Gyawali, D.** 2014. *Nexus nirvana or nexus nullity? A dynamic approach to security and sustainability in the water-energy-food nexus*. STEPS Working Paper 63. Brighton, UK, STEPS Centre.
- Alqadi, K. & Kumar, L.** 2014. Water policy in Jordan. *International Journal of Water Resources Development*, 30(2): 322–334.
- Altaf, A., Jamal, H. & Whittington, D.** 1992. *Willingness to pay for water in rural Punjab, Pakistan*. Washington DC, UNDP-World Bank Water and Sanitation Program.
- Altieri, M., Nicholls, C. & Funes, F.** 2012a. *The scaling up of agroecology: spreading hope for food sovereignty and resiliency*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.
- Altieri, M., Funes-Monzote, F.R. & Peterson, P.** 2012b. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1): 1–13.
- Altinbilek, D.** 2014. Development and management of the Euphrates–Tigris basin. *International Journal of Water Resources Development*, 20(1): 15–33.
- Anand, P.B.** 2007. Right to water and access to water: an assessment. *Journal of International Development* 19(4): 511–526.
- Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A. & Lunn, D.** 2014. Should we build more large dams? The actual cost of hydropower mega project development. *Energy Policy*, 69: 43–56.
- Antonelli, M. & Greco F.** 2013. *L'acqua che mangiamo. Cosè l'acqua virtuale e come la consumiamo*. Edizioni Ambiente. Milano.
- Australian Water Act.** 2007, Act No. 137, 2007. Compilation No. 18 (14 April 2015) available at <http://www.comlaw.gov.au/Details/C2015C00200>.
- Aw, D. & Diemer, G.** 2005. *Making a large irrigation scheme work: a case study from Mali*. Washington, DC, World Bank.
- Bach, H., Bird, J., Clausen, T.J., Jensen, K.M., Lange, R.B., Taylor, R., Viriyasakultorn, V. & Wolf, A.** 2012. *Transboundary river basin management: addressing water, energy and food security*. Lao PRD, Mekong River Commission.
- Bakker, K.** 2010. *Privitizing water: governance failure and the world's urban water crises*. Ithaca, USA, Cornell University Press.
- Bandaragoda, D.J. & Firdousi, G.R.** 1992. *Institutional factors affecting irrigation performance in Pakistan: Research and policy priorities*. IIMI Country Paper - Pakistan no. 4. Colombo, International Irrigation Management Institute.
- Bandura, A.** 1963. *Social learning and personality development*. Holt, Rinehart, and Winston, New York, New York, USA.
- Barnabas, B., Jager, K. & Feher, A.** 2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. *Plant Cell and Environment*, 31(1): 11–38.
- Barnett, B.I., Barrett, C.J. & Skees, J.R.** 2008. Poverty traps and index-based risk transfer products. *World Development*, 36(10): 450–474.
- Barrett, C.B., Barnett, B.J., Carter, M.R., Chantarat, S., Hansen, J.W., Mude, A.G., Osgood, D.E., Skees, J.R., Turvey, C.G. & Ward, M.N.** 2007. *Poverty traps and climate risk: limitations and opportunities of index-based risk financing*. IRI Technical Report 07-03. New York, USA, International Research Institute for Climate and Society, Columbia University.
- Bauer, C.J.** 2004. *Siren song: Chilean water law as a model for international reform*. Washington, DC, Resources for the Future.
- Bayliss, K.** 2014. The financialization of water. *Review of Radical Political Economics*, 46(3): 292–307.
- Beer, C., Ciais, P., Reichstein, M., Baldocchi, D., Law, B.E., Papale, D., Soussana, J.-F., Ammann, C., Buchmann, N., Frand, D., Gianelle, D., Janssens, I.A., Knohl, A., Köstner, B., Moors, E., Rouspard, O., Verbeeck, H., Vesala, T., Williams, C.A. & Wohlfahrt, G.** 2009. Temporal and among-site variability of inherent water use efficiency at the ecosystem level. *Global Biogeochemical Cycles*, 23, GB2018.

- Behnke, R. & Kerven, C.** 2013. *Counting the costs: replacing pastoralism with irrigated agriculture in the Awash Valley, north-eastern Ethiopia*. IIED Climate Change Working Paper No. 4. Climate resilience, productivity and equity in the drylands. London.
- Bellon, M. R.** 2006. Crop research to benefit poor farmers in marginal areas of the developing world: a review of technical challenges and tools. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* (available at [http://www.researchgate.net/publication/228355865\\_Crop\\_research\\_to\\_benefit\\_poor\\_farmers\\_in\\_marginal\\_areas\\_of\\_the\\_developing\\_world\\_a\\_review\\_of\\_technical\\_challenges\\_and\\_tools](http://www.researchgate.net/publication/228355865_Crop_research_to_benefit_poor_farmers_in_marginal_areas_of_the_developing_world_a_review_of_technical_challenges_and_tools)).
- Berger, M. & Finkbeiner, M.** 2010. Water footprinting: how to address water use in life cycle assessment? *Sustainability*, 2: 919–944.
- Binswanger-Mkhize, H.** 2010. Is there too much hype about index-based agricultural insurance? *The Journal of Development Studies*, 48(2): 187–200.
- Bisht, T.C.** 2009. Development-induced displacement and women: the case of the Tehri Dam, India. *The Asia Pacific Journal of Anthropology*, 10(4): 301–317.
- Biswas, A.K.** 2004. Integrated water resources management: a reassessment, *Water International*, 29(2): 248–256.
- Bland, A.** 2014. *California drought has wild salmon competing with almonds for water*. NPR, The Salt (available at [www.npr.org/blogs/thesalt/2014/08/21/342167846/california-drought-has-wild-salmon-competing-with-almonds-for-water](http://www.npr.org/blogs/thesalt/2014/08/21/342167846/california-drought-has-wild-salmon-competing-with-almonds-for-water)).
- Bjornlund, H. & Rossini, P.** 2010. *Climate change, water scarcity and water market – implications for farmers' wealth and farm succession*. 16<sup>th</sup> Pacific Rim Real Estate Society Conference. Wellington, New Zealand (available at [ura.unisa.edu.au/R/AKBV2ACVJ1P9E8PR3P2MT4HM7YBGA5A9Y3DKK2EMGFFACBUT7Q-00342?func=results-brief](http://ura.unisa.edu.au/R/AKBV2ACVJ1P9E8PR3P2MT4HM7YBGA5A9Y3DKK2EMGFFACBUT7Q-00342?func=results-brief)).
- Blomquist, W.** 1992. *Dividing the waters: governing groundwater in Southern California*. San Francisco, USA, Institute for Contemporary Studies.
- Boelens, R.** 2008. Water rights arenas in the Andes: upscaling networks to strengthen local water control. *Water Alternatives*, 1(1): 48–65.
- Boelens, R. & Vos, J.** 2012. The danger of naturalizing water policy concepts: water productivity and efficiency discourses from field irrigation to virtual water trade. *Agricultural Water Management*, 108: 16–26.
- Boelens, R. & Zwarteveen, M.** 2005. *Liquid relations. Contested water rights and legal complexity*. Roth, D., Boelens, R. & Zwarteveen, M. (eds). Rutgers University Press, New Brunswick, NJ
- Bolding, A., Mollinga, P.P. & Zwarteveen, M.** 2000. *Interdisciplinarity in research on integrated water resource management: pitfalls and challenges*, paper presented at the UNESCO-Wotro international working conference on 'Water for Society', Delft, the Netherlands, 8–10 November.
- Borghesi, S.** 2014. Water tradable permits: a review of theoretical and case studies. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(9): 1305–1332.
- Borras, Jr., S. & Franco, J.** 2010. From threat to opportunity? Problems with the idea of a 'code of conduct' for land-grabbing. *Yale Human Rights and Development Law Journal*, 13(2): 507–523.
- Borrini-Feyerabend, G., Pimbert, M.P., Farvar, M.T., Kothari, A. & Renard, Y.** 2007. *Sharing power. A global guide to collaborative management of natural resources*. London, Earthscan/Routledge Publishers.
- Bos, M.G, Burton, M.A. & Molden, D.J.** 2005. *Irrigation and drainage performance assessment: practical guidelines*. Wallingford, UK, CABI Publishing.
- Boucher, O., Jones, A. & Betts, R.A.** 2009. Climate response to the physiological impact of carbon dioxide on plants in the Met Office Unified Model HadCM3. *Climate Dynamics*, 32(2-3), 237-249.
- Boulay, A.-M., Hoekstra, A.Y. & Vionnet, S.** 2013. Complementarities of water-focused life cycle assessment and water footprint assessment. *Environ. Sci. Technol.*, 47: 11926–11927.
- Briscoe, J., Anguita Salas, P. & Peña, T.H.** 1998. *Managing water as an economic resource: reflections on the Chilean experience*. Environment Department Working Paper No. 62. Environmental Economic Series. Washington, DC, World Bank.
- Brooks, D.** 2007. Human rights to water in North Africa and the Middle East: what is new and what is not; what is important and what is not. *International Journal of Water Resources Development*, 23(2): 227–241.
- Bruns, B.** 2014. *Common pools and common knowledge coordination, assurance, and shared strategies in community groundwater governance*. Working Draft. Governing Pooled Knowledge Resources. Second Thematic Conference on Knowledge Commons. New York University School of Law, 5–7 September 2014.
- Brush, S.B. ed.** 1999. *Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity*. P. 51–76. IPGRI/IDRC/Lewis Publ., Boca Raton, USA.
- Bues, A. & Theesfeld, I.** 2012. Water grabbing and the role of power: shifting water governance in the light of agricultural foreign direct investment. *Water Alternatives*, 5(2): 266–283.
- Byczynski, L.** 2010. New strategies for great-tasting tomatoes. *Growing for Market* (available at [www.growingformarket.com/articles/Improve-tomato-flavor](http://www.growingformarket.com/articles/Improve-tomato-flavor)).
- CA (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture).** 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management for agriculture*. London, Earthscan, and Colombo, International Water Management Institute.
- Calderon, C., & Servén, L.** 2004. *The effects of infrastructure development on growth and income distribution*. World Bank Policy Research Working Paper 3400. Washington, DC, World Bank.
- CARE.** 2013. *Global Water Initiative – East Africa, secure water for smallholder agriculture: program overview brief* (available at [www.gwieastafrica.org/media/GWIEA\\_ProgOverview.pdf](http://www.gwieastafrica.org/media/GWIEA_ProgOverview.pdf) ).
- Carlsson, L. & Berkes, F.** 2005. Co-management: concepts and methodological implications. *Journal of Environmental Management*, 75(1): 65–76.
- CBD (Convention on Biological Diversity).** 1992. *Convention on Biological Diversity*. 5 June 1992, Rio de Janeiro (Brazil).

- Ceccarelli, S., Grando, S. & Baum, M.** 2007. Participatory plant breeding in water-limited environments. *Experimental Agriculture*, 43: 1–25.
- Ceccarelli, S. & Grando, S.** 1996. Importance of specific adaptation in breeding for marginal conditions. In G. Hailu & J. Van Leur, eds. *Barley research in Ethiopia: past work and future prospects*, pp. 34–58. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Barley Research Review Workshop, 16–19 October 2003, Addis Ababa: IAT/ICARDA. Addis Ababa, Ethiopia.
- Centre for Policy and Human Development.** 2011. *Afghanistan Human Development Report 2011: the forgotten front: water security and the crisis in sanitation*. Kabul.
- CFAP Cambodia.** n.d. *Upgrading the multipurpose pond* (available at [http://www.fao.org/fsnforum/cfs-hlpe/sites/cfs-hlpe/files/resources/Folder%20CFAP%20\(1\).pdf](http://www.fao.org/fsnforum/cfs-hlpe/sites/cfs-hlpe/files/resources/Folder%20CFAP%20(1).pdf)).
- CGAAR (High Council for Food, Agriculture and Rural Areas).** 2012. *Water and food security – facing global change: what challenges, what solutions? Contribution to the international debate*. Paris, CGAAR.
- CGIAR (the Consultative Group for International Agricultural Research).** 2014. *Water-smart agriculture initiative for West Africa* (available at <http://wle.cgiar.org/blog/2014/07/30/water-smart-agriculture-initiative-east-africa/>).
- Chapagain, A.K. & Hoekstra, A.Y.** 2006. Water saving through international trade of agricultural products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 10(3): 455–468.
- Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y., Savenjie, H.H.G. & Gautam, R.** 2006. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. *Ecological Economics*, 60: 186–203.
- Cherlet, J.** 2012. *Tracing the emergence and deployment of the 'integrated water resources management' paradigm*. In Proceedings of the 12th EASA Biennial Conference Belgium, Ghent University.
- Chimhowu, A. & Woodhouse, P.** 2006. Customary vs private property rights? Dynamics and trajectories of vernacular land markets in sub-Saharan Africa. *Journal of Agrarian Change*, 6(3): 346–371.
- China Dialogue.** 2012. *Laos forges ahead with controversial Mekong dam*. China Dialogue (available at [www.chinadialogue.net/blog/5222--Laos-forges-ahead-with-controversial-Mekong-dam-en](http://www.chinadialogue.net/blog/5222--Laos-forges-ahead-with-controversial-Mekong-dam-en)).
- Clark, P.** 2014. FT series: A world without water. *Financial Times* (available at [www.ft.com/cms/s/2/8e42bdc8-0838-11e4-9afc-00144feab7de.html#slide0](http://www.ft.com/cms/s/2/8e42bdc8-0838-11e4-9afc-00144feab7de.html#slide0) accessed 15 July 2014).
- Cleaver, F.** 1999. Paradoxes of participation: questioning participatory approaches to development. *Journal of International Development*, 11(4): 597–612.
- Cleaver, F.** 2000. Moral ecological rationality, institutions and the management of common property resources. *Development and Change*, 31(2): 361–383.
- Cleaver, F.** 2012. *Development through bricolage: rethinking institutions for natural resource management*. London, Earthscan.
- Cofie, O. & Drechsel, P.** 2007. Water for food in the cities: the growing paradigm of irrigated (peri)-urban agriculture and its struggle in sub-Saharan Africa. *African Water Journal*, 1(1): 26–50.
- Codex Alimentarius Commission.** 2000. *Report of the thirty-third session of the CODEX Committee on Food Hygiene. Annex I: Proposed draft annex for sprout production*, pp. 61–68. CODEX Committee on Food Hygiene, Rome.
- COHRE/AAAS/SDC/UN-HABITAT.** 2007. *Manual on the right to water and sanitation*. Geneva, Switzerland, Centre on Housing Rights and Evictions.
- Conca, K.** 2006. *Governing water: contentious transnational politics and global institution building (global environmental accord: strategies for sustainability and institutional innovation)*. Cambridge, USA, MIT Press.
- Cooper, P.J.M., Dimes, J., Rao, K.P.C., Shapiro, B., Shiferaw, B. & Twomlow, S.** 2008. Coping better with current climatic variability in the rain-fed farming systems of sub-Saharan Africa: an essential first step in adapting to future climate change? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126: 24–35.
- Corominas, J.** 2010. Agua y energía en el riego, en la época de la sostenibilidad. *Ingeniería del agua*, 17(3): 219–233.
- Cotton, L. & Ramachandran, V.** 2006. Governance and the private sector. In N. Van de Walle, N. Bell & V. Ramachandran, eds. *Beyond structural adjustment: the institutional context of African development*, pp. 213–239. Palgrave Macmillan.
- Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R. & Keeley, J.** 2009. *Land grab or development opportunity? Agricultural investment and international land deals in Africa*. London/Rome: IIED (International Institution for Environment and Development)/FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)/IFAD (International Fund for Agricultural Development).
- Counterview.** 2014. 30 lakh liters of Narmada water to Cola: why waste water in Gujarat, Maharashtra and MP, asks Patkar (available at [www.counterview.net/2014/09/30-lakh-liters-of-narmada-water-to-cola.html](http://www.counterview.net/2014/09/30-lakh-liters-of-narmada-water-to-cola.html)).
- Cullet, P.** 2014. Groundwater law in India: towards a framework ensuring equitable access and aquifer protection. *Journal of Environmental Law*, 26(1): 55–81.
- Custodio, E.** 2010. Intensive groundwater development: a water cycle transformation, a social revolution, a management challenge. In L. Martínez-Cortina, A. Garrido & E. López-Gunn, eds. *Rethinking water and food security*, pp. 259–277. Boca Raton, USA, CRC Press.
- Dargantes, B.B. & Dargantes, M.A.** 2007. Philippine experiences in alternatives to privatization of water services. In M.A. Manahan, N. Yamamoto & O. Hoedeman, eds. *Water democracy: reclaiming public water in Asia.*, Presented by the Reclaiming Public Water Network. Focus on the Global South and Transnational Institute (available at [www.tni.org/sites/www.tni.org/archives/water-docs/waterdemocracyasia.pdf](http://www.tni.org/sites/www.tni.org/archives/water-docs/waterdemocracyasia.pdf)).
- Das, S. & Burke, J.** 2013. *Smallholders and sustainable wells: a retrospect: participatory groundwater management in Andhra Pradesh (India)*. Rome, FAO.
- Das Gupta, A. Babel, M.S., Albert, X. & Mark, O.** 2005. Water sector of Bangladesh in the context of integrated water resources management: a review. *International Journal of Water Resources Development*, 21(2): 385–398.
- Davies, W.** 2014. *Brazil drought: Sao Paulo sleepwalking into crisis*. BBC, 7 November 2014 (available at <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-29947965>).
- de Albuquerque, C.** 2012. *Statement by the Special Rapporteur on the human right to safe drinking water and sanitation to the 21st session of the Human Rights Council*. Special Rapporteur on the Human Right to Safe Drinking Water and Sanitation (available at [http://sr-watersanitation.ohchr.org/en/statement\\_21\\_session.html](http://sr-watersanitation.ohchr.org/en/statement_21_session.html)).

- de Albuquerque, C.** 2014. *Realising the human rights to water and sanitation: a handbook*. Portugal, Human Rights to Water & Sanitation UN Special Rapporteur (available at [www.ohchr.org/EN/Issues/WaterAndSanitation/SRWWater/Pages/Handbook.aspx](http://www.ohchr.org/EN/Issues/WaterAndSanitation/SRWWater/Pages/Handbook.aspx)).
- de Fraiture, C. & Perry, C.** 2007. Why is agricultural water demand irresponsible at low price ranges?, In F. Molle & J. Berkhoff, J. eds. *Irrigation water pricing: the gap between theory and practice*. Wallingford, UK, and Colombo, CABI Publishing and International Water Management Institute.
- de Fraiture, C. & Wichelns, D.** 2010. Satisfying future water demands for agriculture. *Agricultural Water Management*, 97: 502–511.
- de Fraiture, C., Giordano, M. & Liao, Y.** 2008. Biofuels and implications for agricultural water use: blue impacts of green energy. *Water Policy*, 10 Supplement 1: 67–81.
- de Fraiture, C., Wichelns, D., Rockström, J., Kemp-Benedict, E., Eriyagama, N., Gordon, L. Hanjra, J., Hoogeveen, M. A., Huber-Lee, J. & Karlberg, L.** 2007. Looking ahead to 2050: Scenarios of alternative investment approaches. In D. Molden, ed. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*, pp. 91–145. London, Earthscan Publications, and Colombo, Sri Lanka, IWMI.
- de Fraiture, C., Cai, X., Amarasinghe, U., Rosegrant, M. & Molden, D.** 2004. *Does international cereal trade save water? The impact of virtual water trade on global water use*. Comprehensive Assessment Research Report 4. Colombo, International Water Management Institute. .
- de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M.K.** 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1–9.
- De Schutter, O.** 2011. How not to think of land-grabbing: three critiques of large-scale investments in farmland. *Journal of Peasant Studies*, 38(2): 249–279.
- Declaration of Nyéléni.** 2007. *Declaration of the Forum for Food Sovereignty, Nyéléni 2007* (available at <http://nyeleni.org/spip.php?article290>).
- Deininger, K.** 2011. Challenges posed by the new wave of farmland investment. *Journal of Peasant Studies*, 38(2): 217–247.
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. & Courbois, C.** 1999. *Livestock to 2020. The next food revolution. In twenty twenty vision for food, agriculture, and the environment*. Discussion Paper 28. Washington, DC, IFPRI.
- Dey, J.** 1984. *Women in rice farming systems*. Focus: Sub-Saharan Africa. Women in Agriculture 2. Women in Agricultural Production and Rural Development Service. Human Resources, Institutions and Agrarian Reform Division. Rome, FAO
- Dinar, A., Rosegrant, M. & Meinzen-Dick, R.** 1997. *Water allocation mechanisms: principles and examples*. Washington DC, World Bank (available at <http://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/1813-9450-1779>).
- Doczi, J., Calow, R. & d'Alañon, V.** 2014. *Growing more with less: China's progress in agricultural water management and reallocation*. Case Study Summary. London, ODI (available at [www.developmentprogress.org/sites/developmentprogress.org/files/case-study-summary/china\\_summary\\_-\\_final\\_digital.pdf](http://www.developmentprogress.org/sites/developmentprogress.org/files/case-study-summary/china_summary_-_final_digital.pdf)).
- Döll, P.** 2009. Vulnerability to the impact of climate change on renewable groundwater resources: a global-scale assessment. *Environmental Research Letters*, 4.
- Döll, P.H., Hoffmann-Dobrev, H., Portmann, F.T., Siebert, S., Eicker, A., Rodell, M., Strassberg, G. & Scanlon, B.R.** 2012. Impact of water withdrawals from groundwater and surface water on continental water storage variations. *Journal of Geodynamics*, 59–60: 143–156.
- Domenech, L. & Ringler, C.** 2013. The impact of irrigation on nutrition, health, and gender. A review paper with insights for Africa south of the Sahara. *IFPRI Discussion Paper No. 1259*. Washington, DC, IFPRI.
- Donkor, S.** 2003. Development challenges of water resource management in Africa. *African Water Journal*, 1: 1–19.
- Döring, T.F., Knapp, S., Kovacs, G., Murphy, K. & Wolfe, M.S.** 2011. Evolutionary Plant Breeding in Cereals—Into a New Era. *Sustainability* 3, 1944–1971
- Doss, C.** 2011. *If women hold up half of the sky, how much of the world's food do they produce*. ESA Working Paper No.11-04. Rome, FAO (available at <http://www.fao.org/3/a-am309e.pdf>, accessed 26 February 2015).
- Doss C., Kovarik C., Peterman A, Quisumbing A, van den Bold, M.** 2013. *Gender Inequalities in Ownership and Control of Land in Africa*. IFPRI Discussion Paper 01308 (available at <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp01308.pdf>)
- Drechsel, P., Scott, C., Raschid-Sally, L., Redwood, M. & Bahri, A., eds.** 2010. *Wastewater irrigation and health: assessing and mitigating risk in low-income countries*. London, Earthscan.
- Dubash, N.K.** 2007. The local politics of groundwater in North Gujarat. In A. Baviskar, ed. *Waterscapes: the cultural politics of a natural resource*, pp. 88–114. Ranikhet, Permanent Black.
- Dubrovsky, N.M., Burow, K.R., Clark, G.M., Gronberg, J.M., Hamilton P.A., Hitt, K.J., Mueller, D.K., Munn, M.D., Nolan, B.T., Puckett, L.J., Rupert, M.G., Short, T.M., Spahr, N.E., Sprague, L.A. & Wilber, W.G.** 2010. *The quality of our nation's waters – nutrients in the nation's streams and groundwater, 1992–2004*. US Geological Survey Circular 1350 (available at <http://water.usgs.gov/nawqa/nutrients/pubs/circ1350/>).
- Dugan, P., Dey, M.M. & Sugunan, V.V.** 2006. Fisheries and water productivity in tropical river basins: enhancing food security and livelihoods by managing water for fish. *Agricultural Water Management*, 80(1-3): 262–275.
- Dumontier, M.B., Spronk, S. & Murray, A.** 2014. *The work of the ants: Labour and community reinventing public water in Colombia*. Municipal Services Project Occasional Paper No. 28 (available at [www.municipalservicesproject.org/sites/municipalservicesproject.org/files/publications/OccasionalPaper28\\_Belanger-Spronk-Murray\\_Colombia\\_Sept2014.pdf](http://www.municipalservicesproject.org/sites/municipalservicesproject.org/files/publications/OccasionalPaper28_Belanger-Spronk-Murray_Colombia_Sept2014.pdf)).
- Duvail, S. Médard, C., Hamerlynck, O. & Nyingi, D.W.** 2012. Land and water grabbing in an East African coastal wetland: the case of the Tana Delta. *Water Alternatives*, 5(2): 322–343.
- DWA (Department of Water Affairs).** 2014. *National Water Resources Strategy*. Second Edition. Department of Water Affairs, South Africa.
- Easter, K.W & Hearne, R.R.** 1993. *Decentralizing water resource management: economic incentives, accountability and assurance*. Washington, DC, World Bank.

- Edeson, G. & Morrison, B.** 2015. Empowering water communities by transitioning from integrated water resource management to adaptive co-management of water in social-ecological systems. *Journal of Economic and Social Policy*, 17(1): 1–14.
- Ellis, K. & Feris, L.** 2014. The right to sanitation: time to delink from the right to water. *Human Rights Quarterly*, 36(3): 607–629.
- Elver, H.** 2014. Celebrating water cooperation: Red Sea to Dead Sea. *Aljazeera* (available at [www.aljazeera.com/indepth/opinion/2014/01/celebrating-water-cooperation-r-201412072619203800.html](http://www.aljazeera.com/indepth/opinion/2014/01/celebrating-water-cooperation-r-201412072619203800.html)).
- Engle, N., Nathan, L.E., Owen, R.J., Maria Carmen, L. & Donald, R.N.** 2011. Integrated and Adaptive Management of Water Resources: Tensions, Legacies, and the Next Best Thing. *Ecology and Society*, 16(1): Article no. 19.
- Ericksen, P., Steward, B., Dixon, J., Barling, D., Loring, P., Anderson, M. & Ingram, J.** 2010. The value of a food system approach. In J. Ingram, P. Ericksen & D. Liverman, eds. *Food security and global environmental change*, pp. 25–45. London, Earthscan.
- Erlewein, A.** 2013. Disappearing rivers – the limits of environmental assessment for hydropower in India. *Environmental Impact Assessment Review*, 43: 135–143.
- Esrey, S., Anderson, I., Hillers, A. & Sawyer, R.** 2001. Closing the loop: ecological sanitation for food security. Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA) Publications on Water Resources No. 18 (available at [www.ecosanres.org/pdf\\_files/closing-the-loop.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/closing-the-loop.pdf)).
- ETO-Consortium**, 2013. *Maastricht principles on extraterritorial obligations of states in the area of economic, social and cultural rights* (available at [http://www.etoconsortium.org/nc/en/library/maastricht-principles/?tx\\_drblob\\_pi1%5BdownloadUid%5D=23](http://www.etoconsortium.org/nc/en/library/maastricht-principles/?tx_drblob_pi1%5BdownloadUid%5D=23)).
- European Commission**. 2014. *Introduction to the new EU Water Directive Framework* (available at [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm)).
- Eyler, B.** 2013. *China needs to change its energy strategy in the Mekong region*. China Dialogue (available at [www.chinadialogue.net/article/show/single/en/6208-China-needs-to-change-its-energy-strategy-in-the-Mekong-region](http://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/6208-China-needs-to-change-its-energy-strategy-in-the-Mekong-region)).
- Fabricant, N. & Hicks, K.** 2013. Bolivia's next water war: historicizing the struggles over access to water resources in the twenty-first century. *Radical History Review*, 116: 130–145.
- Falkenmark, M. & Lannerstad, M.** 2005. Consumptive water use to feed humanity – curing a blind spot. *Hydrology and Earth System Sciences*, 9: 15–28.
- Falkenmark, M. & Widstrand, C.** 1992. Population and water resources: a delicate balance. *Population Bulletin*, 47(3): 1–36.
- FAO**. 1985. *Water quality for agriculture*, by R.S. Ayers & D.W. Westcot. Irrigation and Drainage Paper 29. Rome.
- FAO**. 1997. *Modernization of irrigation schemes: past experiences and future options*. Water Report 12. Rome.
- FAO**. 2001. *Irrigation sector guide*. Socio-Economic and Gender Analysis Programme (SEAGA) sector guide: irrigation. Rome.
- FAO**. 2002a. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Fisheries Department. Rome.
- FAO**. 2002b. *Agricultural drainage water management in arid and semi arid areas*, by K.K. Tanji & N.C. Kielen. Irrigation and Drainage Paper No 61. Rome.
- FAO**. 2005. *Voluntary guidelines to support the progressive realization of the right to adequate food in the context of national food security*. Rome (available at <http://www.fao.org/docrep/009/y7937e/y7937e00.htm>).
- FAO**. 2006. *Demand for products of irrigated agriculture in sub-Saharan Africa*. Water Report 31. Rome.
- FAO**. 2007. *School kids and street food*. FAO Agriculture and Consumer Protection Department, Spotlight 2007 (available at [www.fao.org/AG/magazine/0702sp1.htm](http://www.fao.org/AG/magazine/0702sp1.htm)).
- FAO**. 2009b. *The right to adequate food and indigenous peoples: how can the right to food benefit indigenous peoples?* Rome.
- FAO**. 2011. *The State of Food and Agriculture 2010-2011. Women in Agriculture. Closing the gender gap for development*. Rome.
- FAO**. 2012a. *Passport to mainstreaming gender in water programmes: key questions for interventions in the agricultural sector*. Rome.
- FAO**. 2012b. *Improving gender equality in territorial issues*. Land and Water Division Working Paper 3. Rome, FAO (available at <http://www.fao.org/docrep/016/me282e/me282e.pdf>).
- FAO**. 2012c. *Coping with water scarcity: an action framework for agriculture and food security*. Water Report 38. Rome.
- FAOSTAT**. 2014 *Import and export statistics* (available at <http://faostat.fao.org>).
- FAO Land & Water**. n.d. *Drought* (available at [www.fao.org/docrep/017/aq191e/aq191e.pdf](http://www.fao.org/docrep/017/aq191e/aq191e.pdf)).
- FAO/WHO**. 2011. *Codex Alimentarius Commission, Procedural Manual Twelfth Edition*. Rome.
- Fargher, W.** n.d. *Responding to scarcity: lessons from Australian water markets in supporting agricultural productivity during drought*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (available at [www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/49192129.pdf](http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/49192129.pdf)).
- Fath, H., Sadik, A. & Mezher, T.** 2013. Present and future trend in the production and energy consumption of desalinated water in GCC Countries. *International Journal of Thermal & Environmental Engineering*, 5(2): 155–165.
- Faurès, J.-M., Svendsen, M. & Turral, H.** 2007. Reinventing irrigation. In *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*, pp. 315–352. London, Earthscan.
- Ferranti, D.** 2004. *Inequality in Latin America: breaking with history?* Washington, DC, World Bank Publications.
- Finger, M. & Allouche, J.** 2002. *Water privatisation: trans-national corporations and the re-regulation of the water industry*. London and New York, USA, Spon Press.
- Fischer, G., Shah, M. & van Velthuizen, H.** 2002. *Climate change and agricultural vulnerability*. Special report for the UN World Summit on Sustainable Development, 26 August–4 September, Johannesburg. Laxenburg, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis.
- Flynn, S. & Chirwa, D.M.** 2005. The constitutional implications of commercialising water in South Africa. In D. McDonald & G. Ruiters, eds. *The age of commodity: water privatization in Southern Africa*, pp. 59–77. London, Earthscan.

- Food and Water Watch.** 2012. *Fracking and the food system*. Food and Water Watch Issue Brief June 2012 (available at <http://documents.foodandwaterwatch.org/doc/FrackingFoodSystem.pdf>) .
- Förster, J.** 2014. *Statistics in focus 14/2014*. Eurostat. (available at: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Water\\_use\\_in\\_industry](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Water_use_in_industry))
- Franco, J., Mehta, L. & Veldwisch, G.J.** 2013. The global politics of water grabbing. *Third World Quarterly*, 34(9): 1651–1675.
- Fraser, E.D.G., Quinn, C. & Sendzimir, J., eds.** 2011. Resilience and vulnerability of arid and semi-arid social ecological systems. *Ecology and Society* (Special Feature), 16.3 (available at [www.ecologyandsociety.org/issues/view.php?sf=52](http://www.ecologyandsociety.org/issues/view.php?sf=52)).
- Frayne, B., McCordic, C. & Shilomboleni, H.** 2014. Growing out of poverty: does urban agriculture contribute to household food security in Southern African cities? *Urban Forum*, 25: 177–189.
- Frenken, K. & Gillet, V.** 2012. Irrigation water requirement and water withdrawal by country. FAO, Rome. (available at: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use\\_agr/IrrigationWaterUse.pdf](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use_agr/IrrigationWaterUse.pdf))
- Gallaher, C.M., Kerr, J.M., Ngjenga, M., Karanja, N.K. & WinklerPrins, A.** 2013. Urban agriculture, social capital and food security in the Kibera slums of Nairobi, Kenya. *Agriculture and Human Values*, 30: 389–404.
- Garces-Restrepo C., Vermillion, D. & Muñoz, G.** , 2007. Irrigation management transfer. Worldwide efforts and results. FAO Water report 32, 2007.
- Garduño, H., Foster, S., Raj, P. & van Steenberg, F.** 2009. Addressing groundwater depletion through community-based management actions in the weathered granitic basement aquifer of drought-prone Andhra Pradesh, India. *World Bank GW-MATE Case Profile Collection* 19.
- Gassert, F., Landis, M. Luck, M., Reig, P. & Shiao, T.** 2013. *Aqueduct Global Maps 2.0*. Working Paper. Washington, DC, World Resources Institute (available at [www.wri.org/publication/aqueduct-metadata-global](http://www.wri.org/publication/aqueduct-metadata-global)).
- Gasteyer, S., Isaac, J., Hillal, J. & Walsh, S.** 2012. Water-grabbing in colonial perspective: land and water in Israel/Palestine. *Water Alternatives*, 5(2): 450–468
- Gawel, E. & Bernsen, K.** 2011. *What is wrong with virtual water trading?* UFZ- Discussion paper 1/2011. Leibniz Information Centre for Economics (ZBW).
- Gerbens-Leenes, P.W., Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y.** 2013. The water footprint of poultry, pork and beef: a comparative study in different countries and production systems. *Water Resources and Industry*, 1-2: 25–36.
- Ghaffour, N., Missimer, T.M. & Amy, G.** 2013. Technical review and evaluation of the economics of water desalination: current and future challenges for better water supply sustainability. *Desalination*, 309: 197–207.
- Ghosh, A.K., Bhatt, M.A. & Agrawal, H.P.** 2012. Effect of long-term application of treated sewage water on heavy metal accumulation in vegetables grown in Northern India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184: 1025–1036.
- Gibney, M. & Vandenhoe, W.** 2013. *Litigating transnational human rights obligations: alternative judgements*. Abingdon, UK and New York, Routledge Research in Human Rights Law, Routledge.
- Gleick, P.H., ed.** 1993. *Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources*. New York, USA, Oxford University Press.
- Government of Maharashtra.** 2005a. *Maharashtra Water Resources Regulatory Authority Act 2003 (Mah. Act No. XVIII of 2005)*. Mumbai, India, Government Central Press.
- Government of Maharashtra.** 2005b. *Maharashtra Water Sector Improvement Project: Project Implementation Plan (Executive Summary)*. Mumbai, India, Water Resources Department.
- Grafton, R.Q., Pittock, J., Williams, J., Jiang, Q., Possingham, H. & Quiggin, J.** 2014. Water planning and hydro-climatic change in the Murray-Darling Basin, Australia. *AMBIO*, 43(8): 1082–1092.
- Grey, D. & Sadoff, C.W.** 2007. Sink or swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, 9: 545–571.
- Groenfeldt, D. & Schmidt, J.J.** 2013. Ethics and water governance. *Ecology and Society*, 18(1): 14.
- Gunderson, L.H., Holling, C.S. & Light, S.** 1995. *Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions*. New York, USA, Columbia University Press.
- Gupta, H., Kao, S. & Dai, M.** 2012. The role of mega dams of reducing sediment fluxes: a case study of large Asian rivers. *Journal of Hydrology*, 464–465: 447–458.
- GWP (Global Water Partnership).** 2000. *Integrated water resources management*, TAC Background Papers No. 4, Stockholm.
- GWP.** 2012. *Groundwater resources and irrigated agriculture – making a beneficial relation more sustainable*. Stockholm.
- Halden, R. & Schwabb, K.** 2014. *Environmental impact of industrial farm animal production*. Pew Commission on Industrial Farm Animal Production (available at [www.ncifap.org/images/212-4\\_EnvImpact\\_tc\\_Final.pdf](http://www.ncifap.org/images/212-4_EnvImpact_tc_Final.pdf)).
- Hall, R., Van Koppen, B. & van Houweling, E.** 2013. The human right to water: the importance of domestic and productive water rights, *Science Engineering Ethics*, 20 (4): 849–866.
- Hardy, L., Garrido, A. & Juana, L.** 2012. Evaluation of Spain's water-energy nexus. *International Journal of Water Resources Development*, 28(1): 151–170.
- Harris, L.M. & Roa-García, M.C.** 2013. Recent waves of water governance: constitutional reform and resistance to neoliberalization in Latin America (1990-2012). *Geoforum*, 50: 20–30.
- Hepperly, P., Seidel, R., Pimentel, D., Hanson, J. & Douds, D., Jr.** 2007. Organic farming enhances soil carbon and its benefits, *In* J.M. Kimble, C.W. Rice, D. Reed, S. Mooney, R.F., Follett & R. Lal, eds. *Soil carbon management: economic, environmental and societal benefits*. Boca Raton, USA, CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Hessari, B., Bruggeman, A. Akhoond-Ali, A., Oweis, T. & Abbasi, F.** 2012. *Supplemental irrigation potential and impact on downstream flow of Karkheh River Basin of Iran*. Hydrology and Earth System Sciences Discussion Paper 9, 13519–13536.
- Hilhost, T. & Muchena, F.** 2000. *Nutrients on the move: soil fertility dynamics in African farming systems*. London, International Institute for Environment and Development.
- HLPE.** 2011. *Land tenure and international investments in agriculture*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.

- HLPE.** 2012a. *Food security and climate change*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE.** 2012b. *Social Protection for Food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE.** 2013a. *Biofuels and food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE.** 2013b. *Investing in smallholder agriculture for food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE.** 2014a. *Food losses and waste in the context of sustainable food systems*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- HLPE.** 2014b. *Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
- Hodgson, S.** 2004a. *Land and water: the rights interface* FAO Legislative Study 84. Rome, FAO.
- Hodgson, S.** 2004b. Land and water – the rights interface. Livelihood Support Programme (LSP) Working Paper 10. Rome, FAO (available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/J2601E/J2601E00.pdf>).
- Hoekstra, A.Y.** 2003. Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Value of Water Research Report Series No. 12. (available at <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report12.pdf>)
- Hoekstra, A.Y.** 2009. Human appropriation of natural capital: a comparison of ecological footprint and water footprint analysis. *Ecological Economics*, 68(7): 1963–1974.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. & Mekonnen, M.M.** 2011. *The water footprint assessment manual: setting the global standard*. London, Earthscan.
- Hoey, L. & Pelletier, D.** 2011. Bolivia's multisectoral Zero Malnutrition Program: insights on commitment, collaboration and capacities. *Food and Nutrition Bulletin*, 32(2): S70–S81.
- Hoff H.** 2011. *Understanding the nexus*. Background paper for the Bonn 2011 Nexus Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus, Stockholm Environment Institute (SEI), Stockholm.
- Holling, C. S.** 1978. Adaptive environmental assessment and management. Wiley, New York, New York, USA.
- Holm, P.E., Marcussen, H. & Dalsgaard, A.** 2010. Fate and risks of potentially toxic elements in wastewater-fed food production systems – the examples of Cambodia and Vietnam. *Irrigation Drainage Systems*, 2: 127–142.
- Holt-Giménez E.** 2002. Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 93(1): 87–105.
- Horne, J.** 2012. Economic approaches to water management in Australia. *International Journal of Water Resource Development*, 29(4): 426–543.
- Houdret, A.** 2012. The water connection: irrigation, water grabbing and politics in southern Morocco. *Water Alternatives*, 5(2): 284–303.
- Huggins, C.** 2000. *Rural water tenure in East Africa. A comparative study of legal regimes and community responses to changing tenure patterns in Tanzania and Kenya*. Final draft. African Centre for Technology Studies. Nairobi.
- Humphrey, J.H.** 2009. Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing. *Lancet* 2009; 374.
- Human rights council.** 2009. Report of the independent expert on the issue of human rights obligations related to access to safe drinking water and sanitation, Catarina de Albuquerque A/HRC/12/24.
- Hwang, L. & Stewart, E.** 2008. Drinking it in: the evolution of a Global Water Stewardship Program at the Coca-Cola Company. Business for Social Responsibility (available at <http://business-humanrights.org/en/pdf-drinking-it-in-the-evolution-of-a-global-water-stewardship-program-at-the-coca-cola-company>).
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development).** 2009. *Agriculture at a crossroads*, Washington, DC, Island Press.
- IATP.** 2010. *Response to request for input on human rights obligations in the context of private-sector participation in the provision of water and sanitation services*. UN Human Rights, Office of the High Commissioner for Human Rights (available at [www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/ContributionsPSP/IATP.pdf](http://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/ContributionsPSP/IATP.pdf)).
- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas).** 2014. *Managing salinity in Iraq*. Iraq Salinity Assessment. 3<sup>rd</sup> synthesis report. Amman, ICARDA.
- IEA (International Energy Agency).** 2012. *World energy outlook 2012*. Paris, OECD/IEA.
- IEA.** 2013. *World energy outlook 2013 factsheet. How will global energy markets evolve to 2035?* (available at [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/factsheets/WEO2013\\_Factsheets.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/factsheets/WEO2013_Factsheets.pdf)).
- IFAD (International Fund for Agricultural Development).** 2013. *Women, unity, water: adapting to climate change and improving livelihoods in Swaziland* (available at [www.ruralpovertyportal.org/country/voice/tags/swaziland/swaziland\\_climate](http://www.ruralpovertyportal.org/country/voice/tags/swaziland/swaziland_climate)).
- International Conference on Water and the Environment.** 1992. *The Dublin Statement on Water and Sustainable Development* (available at [www.gwpforum.org/servlet/PSP?iNodeID=1345](http://www.gwpforum.org/servlet/PSP?iNodeID=1345)).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate change. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2014. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. In V.R. Barros, C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea & L.L. White, eds. *Part B: Regional aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- IUCN.** 2013. *Food security policies: making the ecosystem connections*. Gland, Switzerland.
- Jackson, S. & Altman, J.** 2009. Indigenous rights and water policy: perspective from Tropical Northern Australia. *Australian Indigenous Law Review*, 13(1). Indigenous Law Centre, University of New South Wales, Australia.
- Jacobs, J.** 2002. The Mekong River Commission: transboundary water resources planning and regional security. *The Geographical Journal*, 168(4): 354–364.

- Jawahar, P. & Ringler, C. 2009. Water quality is essential to food safety: risks and drivers of global change. *Water Policy*, 11: 680–695.
- Jefferies, D., Muñoz, J., Hodges, J., King, V.J., Aldaya, M., Ercin, A.E., Milà I Canals, L. & Hoekstra, A.Y. 2012. Water footprint and life cycle assessment as approached to assess potential impacts of product on water consumption. Key learning points from pilot studies on tea and margarine. *Journal of Cleaner Production*, 33: 155–166.
- Jiménez Cisneros, B.E., Oki, T., Arnell, N.W., Benito, G., Cogley, J.G., Döll, P., Jiang, T. & Mwakalila, S.S. 2014. Freshwater Resources. In IPCC 2014 *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge and New York, Cambridge University Press.
- Jönsson, H., Stinzing, A.R., Vinneras, B. & Salomon, E. 2004. *Guidelines on the use of urine and faeces in crop production*. EcoSanRes Publication Report 2004-2. Stockholm, Stockholm Environmental Institute (available at [www.ecosanres.org/pdf\\_files/ESR\\_Publications\\_2004/ESR2web.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR2web.pdf)).
- Joy, K.J., Sangameswaran, P., A.Latha, Dharmadhikary, S., Prasad, M. & Soma, K. 2011. *Life livelihoods ecosystems culture: entitlement and allocation of water for competing uses*. Pune, India, Forum for Policy Dialogue on Water Conflicts in India.
- Kacker, S.D. & Joshi, A. 2012. Pipe dreams? The governance of urban water supply in informal settlements, New Delhi. *IDS Bulletin*, 43(2): 27–36.
- Kamal, K. 2009. Turning conflict into opportunities: the case of Lake Biwa, Japan. In M. Lenton & M. Muller, eds. *Integrated water resources management in practice*, pp.121–134. Sterling, Earthscan.
- Karimov, A., Smakhtin, V., Mavlonov, A., Borisov, V., Gracheva, I., Miryusupov, F., Djumanov, J., Khamzina, T., Ibragimov, R. & Abdurahmanov, B. 2013. *Managed aquifer recharge: the solution for water shortages in the Fergana Valley*. IWMI Research Report 151. Colombo
- Kelkar, N. 2014. *Dams, fish and fishing communities of the Ganga: glimpses of the Gangetic fisheries primer*. South Asia Network on Dams, Rivers and People (available at <http://sandrp.wordpress.com/2014/08/30/dams-fish-and-fishing-communities-of-the-ganga-glimpses-of-the-gangetic-fisheries-primer/>).
- Keller, J. & Keller, A.A. 2003. Affordable drip irrigation systems for small farms in developing countries. *Proceedings of the Irrigation Association Annual Meeting*. San Diego, CA, 18–20 November 2003.
- Kenny, J.F., Barber, N.L., Hutson, S.S., Linsey, K.S., Lovelace, J.K. & Maupin, M.A. 2009. *Estimated use of water in the United States in 2005*. US Geological Survey Circular 1344.
- Kershner, I. 2013. A rare Middle East agreement, on water. *The New York Times* (available at [www.nytimes.com/2013/12/10/world/middleeast/israel-jordan-and-palestinians-sign-water-project-deal.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/12/10/world/middleeast/israel-jordan-and-palestinians-sign-water-project-deal.html?_r=0)).
- Kirby, R.M., Bartram, J. & Carr, R. 2003. Water in food production and processing: quantity and quality concerns, *Food Control*, 14: 283–299.
- Kishimoto, S., Lobina, E. & Petitjean, O., eds. 2015. Our public water future. The global experience with remunicipalisation, Published by Transnational Institute (TNI), Public Services International Research Unit (PSIRU), Multinationals Observatory, Municipal Services Project (MSP) and the European Federation of Public Service Unions (EPSU). Amsterdam, London, Paris, Cape Town and Brussels. Available at <http://www.tni.org/sites/www.tni.org/files/download/ourpublicwaterfuture-1.pdf>
- Konzmann, M., Gerten, D. & Heinke, J. 2013. Climate impacts on global irrigation requirements under 19 GCMs, simulated with a vegetation and hydrology model. *Hydrological Sciences Journal*, 58(1): 1–18.
- Kremen, C. & Miles, A.F. 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society*, 17(4): 40.
- Lahiri-Dutt, K., ed. 2011. *Fluid bonds: views on gender and water*. Kolkata, India, STREE.
- Lankford, B. 2006. Localising irrigation efficiency. *Irrigation and Drainage*, 55(4): 345–362.
- Lautze, J., ed. 2014 *Key concepts in water resource management. A review and critical evaluation*, Routledge New-York. 2014
- Lein, H. & Tasgeth, M. 2009. Tanzanian water policy reforms – between principles and practical applications. *Water Policy*, 11(2): 203–220.
- Li, F., Cook, S., Geballe, G.T. & Burch, W.R., Jr. 2000. Rainwater harvesting agriculture: an integrated system for water management on rainfed land in China's semiarid areas. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 29(8): 477–483.
- Lipton, M., Litchfield, J. & Faurès, J-M. 2003. The effects of irrigation on poverty: a framework for analysis. *Water Policy*, 5(5): 413–27.
- Lobina, E., Kishimoto, S., Petitjean, O. 2014. *Here to stay: water remunicipalisation as a global trend*. Public Services International Research Unit (PSIRU), Transnational Institute (TNI) and Multinational Observatory (available at <http://www.psiru.org/sites/default/files/2014-11-W-HereToStay.pdf>, accessed 24 February 2015).
- Loftus, A. 2005. "Free Water" as a commodity: the paradoxes of Durban's water service transformations. In D. McDonald & G. Ruiters, eds. *The age of commodity: water privatization in Southern Africa*, pp. 189–203. London, Earthscan.
- London Assembly. 2010. *Cultivating the capital: food growing and the planning system in London*. London, Greater London Authority, Planning and Housing Committee (available at <http://legacy.london.gov.uk/assembly/reports/plansd/growing-food.pdf>).
- Long, S.P., Zhu, X.G., Naidu, S.L. & Ort, D.R. 2006. Can improvement in photosynthesis increase crop yields? *Plant Cell and Environment*, 29: 315–330.
- Lundqvist, J., de Fraiture, C. & Molden, D. 2008. *Saving water: from field to fork - curbing losses and wastage in the food chain*. SIWI Policy Brief, Stockholm International Water Institute.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- McDonald, D. & Ruiters, G. 2005. *The age of commodity: water privatization in Southern Africa*. New York, USA, Earthscan.

- MacDonald, A.M., Bonsor, H.C., Dochartaigh, B.É.Ó. & Taylor, R.G.** 2012. Quantitative maps of groundwater resources in Africa. *Environmental Research Letters*, 7:2.
- Malik, R.P.S., Prathapar, S.A. & Marwah, M.** 2014. *Revitalizing canal irrigation: towards improving cost recovery*. IWMI Working Paper 160. Colombo.
- Marengo, J., Soares, W., Saulo, C. & Cima, M.** 2004. Climatology of the low-level jet east of the Andes as derived from the NCEP-NCAR reanalysis: characteristics and temporal variability. *Journal of Climate*, 17: 2261–2280.
- Margat, J. & van der Gun, J.** 2013. *Groundwater around the world: a geographic synopsis*. London, CRC Press.
- Marin, P.** 2009. *Partenariats public-privé pour les services d'les urbains*. Washington, DC, Banque internationale pour la reconstruction et le ds derived from the NCEP-NCAR.
- Massey, K.** 2011. *Insecurity and shame: exploration of the impact of the lack of sanitation on women in the slums of Kampala, Uganda*. Sanitation and Hygiene Applied Research for Equity (SHARE) (available at [www.shareresearch.org/LocalResources/VAW\\_Uganda.pdf](http://www.shareresearch.org/LocalResources/VAW_Uganda.pdf)).
- McCarthy, R.** 2011. Executive Authority, Adaptive Treaty Interpretation, and the International Boundary and Water Commission, U.S.-Mexico. *University of Denver Water Law Review*, 14(2): 197–299.
- McCartney, M. & Smakhtin, V.** 2010. *Water storage in an era of climate change: addressing the challenge of increasing rainfall variability*. Colombo, International Water Management Institute.
- McCully, P.** 1996. *Climate change dooms dams, silenced rivers: the ecology and politics of large dams*. London, Zed Books.
- McDonald, D. & Ruiters, G.** 2005. *The age of commodity: water privatization in Southern Africa*. New York, USA, Earthscan.
- Mehta, L.** 2005. *The politics and poetics of water: the naturalisation of scarcity in Western India*. Hyderabad, India, Orient Black Swan.
- Mehta, L.** 2009. Liquid dynamics: rethinking sustainability in water and sanitation. IHDP Update (available at <https://www.ehs.unu.edu/file/get/7698>).
- Mehta, L., Leach, M., Newell, P., Scoones, I., Sivaramakrishnan, K. & Way, S.** 1999. Exploring Understandings of Institutions and Uncertainty: New Directions in Natural Resource Management, IDS Discussion Paper 372, Brighton: IDS.
- Mehta, L.** 2013. Ensuring rights to water and sanitation for women and girls. In *Interactive Expert Panel: Challenges and achievements in the implementation of the Millennium Development Goals for women and girls*, 4–15 March 2013. New York, USA, United Nations Commission on the Status of Women.
- Mehta, L.** 2014. Water and human development. *World Development*, 59: 59–69.
- Mehta, L. & Movik, S.** 2014. Liquid dynamics: challenges for sustainability in the water domain. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(4): 369–384.
- Mehta, L., Veldwisch, J.G. & Franco, J.** 2012 Water grabbing? Focus on the (re)appropriation of finite water resources. *Water Alternatives* (Special Issue) 5.2 (available at [www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol5/v5issue2/165-a5-2-1/file](http://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol5/v5issue2/165-a5-2-1/file)).
- Mehta, L., Alba, R., Bolding, A., Denby, K., Derman, B., Hove, T., Manzungu, E., Movik, S., Prabhakaran, P. & Van Koppen, B.** 2014a. The politics of IWRM in Southern Africa. *International Journal of Water Resources Development*, 30(3): 528–542.
- Mehta, L., Allouche, J., Nicol, A. & Walnycki, A.** 2014b. Global environmental justice and the right to water: the case of peri-urban Cochabamba and Delhi. *Geoforum*, 54: 158–166.
- Meinzen-Dick R.** 1997. Valuing the multiple uses of irrigation water. In M. Kay, T. Franks & L. Smith, eds. *Water: economic, management and demand*, pp. 50–58. London, E&FN Spon.
- Meinzen-Dick, R.** 2007. Beyond panaceas in water institutions. *Proceedings of the National Academy of sciences*, 104 (39): 15200–15205.
- Meinzen-Dick, R.S. & Bruns, B., eds.** 1999. *Negotiating water rights*. London, Intermediate Technology.
- Meinzen-Dick, R. & Nkonya, L.** 2005. *Understanding legal pluralism in water and land rights: lessons from Africa and Asia*. In African Water Laws Workshop: Plural Legislative Frameworks for Rural Water Management in Africa.
- Meinzen-Dick, R.S. & Pradhan, R.** 2001. Implications of legal pluralism for natural resource management. *IDS Bulletin*, 32(4): 10–18.
- Meinzen-Dick, R. & Ringler, C.** 2008. Water reallocation: drivers, challenges, threats, and solutions for the poor. *Journal of Human Development*, 9(1): 47–64.
- Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y.** 2010. *The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products*. Value of Water Research Report Series 48. Delft, The Netherlands, UNESCO-IHE Institute for Water Education.
- Mekonnen, M. & Hoekstra, A.Y.** 2012. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, 15: 401–415.
- Merrey, D.J., Meinzen-Dick, R., Mollinger, P.P., Karar, E., Huppert, W., Rees, J., Vera, J., Wegerich, K. & van der Zaag, P.** 2007. Policy and institutional reform: The art of the possible. p. 193-231. In *Water for food, water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture*. Earthscan, London and IWMI, Colombo.
- MetaMeta and Enablement.** n.d. *Disability inclusive water management & agriculture*. MetaMeta and Enablement (available at <http://mmenable.wix.com/inclusionandwater>).
- Metawie A.** 2002. *Egypt: the role of water users' associations in reforming irrigation*. Global Water Partnership (available at [www.gwp.org/en/ToolBox/CASE-STUDIES/Africa/Egypt-The-role-of-water-users-associations-in-reforming-irrigation-110/](http://www.gwp.org/en/ToolBox/CASE-STUDIES/Africa/Egypt-The-role-of-water-users-associations-in-reforming-irrigation-110/)).
- Mihelcic, J., Fry, L. & Shaw, R.** 2011. Global potential of phosphorus recovery from human urine and feces. *Chemosphere*, 84: 832–839.
- Ministry of Agriculture, Fishing and Food and Ministry of the Environment, Spain.** n.d. *A campaign to guarantee water savings and sustainable rural development* (available at [www.plandechoque-ahorrodeagua.es/pag/eng/010.asp](http://www.plandechoque-ahorrodeagua.es/pag/eng/010.asp)).

- Molden, D.J., Kady, M. & Zhu, Z.** 1998. Use and productivity of Egypt's Nile water. In J.J. Burns & S.S. Anderson, eds. *Contemporary challenges for irrigation and drainage*, pp. 99–116. Proceedings from the USCID 14th Technical Conference on Irrigation, Drainage and Flood Control, Phoenix, Arizona, 3–6 June 1998. Denver, USA, Committee on Irrigation and Drainage.
- Molden, D., Oweis, T., Steduto, P., Kijne, J., Hanjra, M. & Bindraban, P.** 2007. Pathways for increasing agricultural water productivity. In *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*, pp. 278–310. London, Earthscan.
- Molden, D., Oweis T., Steduto, P., Bindraban, P., Hanjra, M. & Kijne, J.** 2010. Improving agricultural water productivity: between optimism and caution. *Agricultural Water Management*, 97(4): 528–535.
- Molle, F.** 2008. Nirvana concepts, narratives and policy models: Insights and the water sector. *Water Alternatives*, 1(1): 131–156.
- Molle, F., Mollinga, P. & Wester, P.** 2009. Hydraulic bureaucracies and the hydraulic mission: flows of water, flows of power. *Water Alternatives* 2(3): 328–349.
- Moss, T.** 2004. The governance of land use in river basins: prospects for overcoming problems of institutional interplay with the EU Water Framework Directive. *Land Use Policy*, 21(2004): 85–94.
- Mosse, D.** 2003. *The rule of water: statecraft, ecology, and collective action in South India*. New Delhi, Oxford University Press.
- Movik, S.** 2012. *Fluid rights: water allocation reform in South Africa*. Pretoria, Human Sciences Research Council.
- Muir, J.F.** 1993. Water management for aquaculture and fisheries; irrigation, irritation or integration? In Priorities for Water Resources Allocation. Proceeding of the Natural Resources and Engineering Advisers Conference, Overseas Development Authority, July 1992, Southampton, UK. Chatham, UK: Natural Resources Institute.
- Mukherji, A., Shah, T. & Banerjee, P.S.** 2012. Kick-starting a second green revolution in Bengal. *The Economic and Political Weekly*, XLVII(18): 27–30.
- Myers, T.** 2012. Potential contaminant pathways from hydraulically fractured shale to aquifers. *Ground Water*, 50(6): 872–888.
- Narula, K. & Lall, U.** 2009. Challenges in securing India's water future. *Journal of Crop Improvement*, 24(1): 85–91.
- National Strategy for Poverty Reduction II.** 2008 Moving Ahead. National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II. General Economics Division, Planning Commission, Government of the People's Republic of Bangladesh. <http://www.lcgbangladesh.org/aidgov/WorkShop/2nd%2020PRSP%2020Final%2020%28October-2008%29.pdf>
- Naylor, R.L., Goldberg, R.J., Primavera, J.H., Kautsky, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. & Troell, M.** 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405: 1017–1024.
- Naz, F.** 2014. *The socio-cultural context of water. study of a Gujarat village*. Hyderabad, India, Orient Blackswan.
- Newborne, P. & Mason, N.** 2012. The private sector's contribution to water management: re-examining corporate purposes and company roles. *Water Alternatives*, 5(3): 603–618.
- Nicol, A., Mehta, L. & Allouche, J.** 2012. Some for all? Politics and pathways in water and sanitation. *IDS Bulletin*, 43(2): 1–9.
- Nicot, J. & Scanlon, B.** 2012. Water use for shale-gas production in Texas. U.S. *Environmental Science & Technology*, 46(6): 3580–3586.
- Nile Basin Initiative.** 2015. *Nile Basin Initiative: about us* (available at [www.nilebasin.org/index.php/about-us/nile-basin-initiative](http://www.nilebasin.org/index.php/about-us/nile-basin-initiative)).
- Nobre, A.D.** 2014. *O futuro climático da Amazônia - relatório de avaliação científica*. S. J. Campos (SP), ARA (Articulação Regional Amazônica)/INPE/INPA (available at <http://www.ccst.inpe.br/wp-content/uploads/2014/10/Futuro-Climatico-da-Amazonia.pdf>).
- NWC (National Water Commission).** 2011. Water markets in Australia, a short history (available at [http://archive.nwc.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/18958/Water-markets-in-Australia-a-short-history.pdf](http://archive.nwc.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/18958/Water-markets-in-Australia-a-short-history.pdf), accessed 12 February 2015).
- NWC (National Water Commission).** 2012. Position Statement. Indigenous access to water resources. Australian Government National Water commission [http://www.nwc.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/22869/Indigenous-Position-Statement-June-2012.pdf](http://www.nwc.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/22869/Indigenous-Position-Statement-June-2012.pdf)
- ODI (Overseas Development Institute).** 2011. *Adapting to environmental change and uncertainty in the water sector* (available at [www.odi.org/programmes/water-policy/adapting-environmental-change-uncertainty-water-sector](http://www.odi.org/programmes/water-policy/adapting-environmental-change-uncertainty-water-sector)).
- OECD (Organisation for economic Co-operation and Development).** 2000: *Implementing domestic tradable permits for environmental protection (Proceedings)*. Paris.
- OECD.** 2009. *An economic analysis of the virtual water concept in relation to the agri-food sector*. D. Wichelns (available at <http://www.fao.org/fsnforum/cfs-hlpe/sites/cfs-hlpe/files/files/Water/Wichelns%20on%20VW.pdf>).
- OECD.** 2011. *Water governance in OECD countries: a multi-level approach*. Paris, OECD Publishing.
- OECD.** 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050: the consequences of inaction*. Paris, OECD Publishing (available at [www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm](http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm)).
- Ofoso, E.** 2011. *Sustainable irrigation development in the white Volta sub-basin*. The Netherlands, CRC Press/Balkema.
- OHCHR (Office of the High Commissioner for Human Rights).** 2004. *Human Rights and Poverty Reduction. A Conceptual Framework*. Geneva, Office of the UN High Commissioner for Human Rights.
- OHCHR.** 2013. *Free, prior and informed consent of indigenous peoples*. Geneva, Office of the UN High Commissioner for Human Rights.
- OHCHR.** 2014. *Realising the human rights to water and sanitation*. A Handbook by the UN Special Rapporteur Catarina de Albuquerque 2014 (available at [http://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/Handbook/Book2\\_Frameworks.pdf](http://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/Handbook/Book2_Frameworks.pdf)).
- Olivares, M. & Uauy, R.** 2005. *Comprehensive overview paper: essential nutrients in drinking-water*. Geneva, Switzerland, World Health Organization.

- Ostrom, E.** 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. New York, USA, Cambridge University Press.
- Oweis, T.** 2012. The fallacy of irrigation modernization. *Revolve*, Special issue "Water around the Mediterranean" the World Water Forum 6, Marseilles, France. pp. 42–43.
- Oweis, T.** 2014. The need for a paradigm change: agriculture in water-scarce MENA region. In G. Holst-Warhaft, T. Steenhuis & F. de Châtel, eds. *Water scarcity, security and democracy: a Mediterranean mosaic*. Athens, Global Water Partnership Mediterranean, Cornell University and the Atkinson Center for a Sustainable Future.
- Oweis, T. & Hachum, A.** 2003. Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In W.J. Kijne, R. Barker & D. Molden, eds. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*, pp. 179–197. Wallingford, UK, CABI Publishing.
- Oweis, T., Prinz, D. & Hachum, A.** 2012. *Rainwater harvesting for agriculture in the dry areas*. London, CRC Press/Balkema, Taylor & Francis Group.
- Page, B. & Kaika, M.** 2003. The EU Water Framework Directive: Part 2. Policy innovation and the shifting choreography of governance. *European Environment* 13(2003): 328–343.
- Pahl-Wostl, C., Sendzimir, J., Jeffrey, P., Aerts, J., Berkamp, G. & Cross, K.** 2007. Managing change toward adaptive water management through social learning. *Ecology and Society*, 12(2): 30 (available at [www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art30/](http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art30/)).
- Pahl-Wostl, C., Tàbara, D., Bouwen, R., Craps, M., Dewulf, A., Mostert, E., Riddler, D. & Taillieu, T.** 2008. The importance of social learning and culture for sustainable water management. *Ecological Economics*, 64(3): 484–495.
- Pal, S.K., Adeloye, A.J., Babel, M.S. & Das Gupta, A.** 2011. Evaluation of the effectiveness of water management policies in Bangladesh. *International Journal of Water Resources Development*, 27(02): 401–417.
- Palaniappan, M., Gleick, P., Allen, L., Cohen, M., Christian-Smith, J. & Smith, C.** 2010. *Clearing the waters: a focus on water quality solutions*. Nairobi, UNEP (available at [www.unep.org/PDF/Clearing\\_the\\_Waters.pdf](http://www.unep.org/PDF/Clearing_the_Waters.pdf)).
- Palmer-Moloney, L.J.** 2011. Water's role in measuring security and stability in Helmand Province, Afghanistan. *Water International*, 36(2): 201–221.
- Parmentier, S.** 2014. *Scaling-up agroecological approaches: what, why and how?* Brussels, Oxfam-Solidarity (available at [www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology\\_Scaling-up\\_agroecology\\_what\\_why\\_and\\_how\\_-OxfamSol-FINAL.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology_Scaling-up_agroecology_what_why_and_how_-OxfamSol-FINAL.pdf)).
- Passioura, J.B.** 1977. Grain yield, harvest index, and water use of wheat. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, 43: 117–121.
- Passioura, J.B. & Angus, J.F.** 2010. Improving productivity of crops in water-limited environments. *Advances in Agronomy*, 106: 37–75.
- Peden, D., Tadesse, G. & Misra, A.K.** 2007. Water and livestock for human development. In *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*, pp. 485–514. London, Earthscan.
- Perry, C.** 2014. Water footprints: path to enlightenment, or false trail? *Agricultural Water Management*, 134: 119–125.
- Perry, C.J., Rock, M. & Seckler, D.** 1997. *Water as an economic good: a solution, or a problem?* IIMI Research Paper 14. Colombo.
- Peters, P.E.** 2010. "Our daughters inherit our land, but our sons use their wives' fields": matrilineal-matrilocal land tenure and the New Land Policy in Malawi. *Journal of Eastern African Studies*, 4(1): 179–199.
- Pfister, S. & Ridoutt, B.G.** 2013. Water footprint: pitfalls on common ground. *Environmental Science & Technology*, 48: 4.
- Pigeon, M., McDonald, D., Hoedeman, O. & Kishimoto, S.** 2012. *Remunicipalisation: putting water back into public hands*. Amsterdam, Transnational Institute (available at [www.waterjustice.org/uploads/attachments/remunicipalisation%20book\\_final\\_for%20web.pdf](http://www.waterjustice.org/uploads/attachments/remunicipalisation%20book_final_for%20web.pdf)).
- Pimbert, M.P.** 2010. *Towards food sovereignty: reclaiming autonomous food systems. Ch. 4: The role of local organisations in sustaining local food systems, livelihoods and environments*. London and Munich, IIED, RCC, CAWR (available at <http://www.iied.org/towards-food-sovereignty-reclaiming-autonomous-food-systems>).
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Doubs, D. & Seidel, R.** 2005. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience*, 55(7): 573–582.
- Pinsent Masons.** 2012. *Pinsent Masons Water Yearbook 2012-2013*, 14<sup>th</sup> edition (available at <http://wateryearbook.pinsentmasons.com>).
- Pittock, J.** 2013. Lessons from adaptation to sustain freshwater environments in the Murray-Darling Basin, Australia. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Climate Change*, 4: 429–438.
- Place, F., Meybeck, A., Colette, L., de young, C., Gitz, V., Dulloo, E., Hall, S., Müller, E., Nasi, R., Noble, A., Spielman, D., Steduto, P. & Wiebe, K.** 2013. *Food security and sustainable resource use – what are the resource challenges to food security?* Background paper. Food Security Futures: research Priorities for the 21<sup>st</sup> Century. 11–12 April 2013. Dublin. Ireland.
- Poteete, A., Janssen, M. & Ostrom, E.** 2010. *Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton, USA, Princeton University Press.
- Prein, M.** 2002. Integration of aquaculture into crop-animal systems in Asia. *Agricultural Systems*, 71: 127–146.
- Preston, S.D., Alexander, R.B., Schwarz, G.E. & Crawford, C.G.** 2011. Factors affecting stream nutrient loads: a synthesis of regional SPARROW model results for the continental United States. *Journal of the American Water Resources Association*, 47: 891–915.
- Prüss-Üstün, A., Bos, R., Gore, F. & Bartram, F.** 2008. *Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. Geneva, Switzerland, WHO (available at [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43840/1/9789241596435\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43840/1/9789241596435_eng.pdf)).
- Pucket, L.J., Tesoriero, A.J. & Dubrovsky, N.M.** 2011. Nitrogen contamination of surficial aquifers – a growing legacy. *Environmental Science & Technology Feature*, 45: 839–844.
- Rakhmatullaev, S., Huneau, F., Kazbekov, J., Le Coustumer, P., Jumanov, J., El Oifi, B., Motelica-Heino, M. & Hrkal, Z.** 2010. Groundwater resources use and management in the Amu Darya River Basin (Central Asia). *Environmental Earth Sciences*, 59(6): 1183–1193.

- Rees, J.A.** 1998. *Regulation and private participation in the water and sanitation sector*. TAC Background Paper 1, Global Water Partnership Technical Advisory Committee.
- Renault, D. & Wallender, W.W.** 2000. Nutritional Water Productivity and Diets : From " Crop per drop " towards " Nutrition per drop ". *Agricultural Water Management*, 45:275-296.
- Renwick, M. & Joshi, D.** 2009. Wetlands in crisis: improving Bangladesh's wetland ecosystems and livelihoods of the poor who depend on them. In R. Lenton & M. Muller, eds. *Integrated water resources management in practice: better water management for development*, pp. 45–58. London, Earthscan.
- Renwick, M., Joshi, D., Huang, M., Kong, S., Petrova, S., Bennett, G. & Bingham, R.** 2007. *Multiple use water services for the poor: assessing the state of knowledge*. Arlington, USA, Winrock International.
- Richards, R.A., Rebetzke, G.J., Condon, A.G. & van Herwaarden, A.F.** 2002. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. *Crop Science*, 42: 111–121.
- Ridlington, E. & Rumppler, J.** 2013. *Fracking by the numbers. Key impacts of dirty drilling at the state and national level*. Environment America Research & Policy Center (available at [http://www.environmentamerica.org/sites/environment/files/reports/EA\\_FrackingNumbers\\_scrn.pdf](http://www.environmentamerica.org/sites/environment/files/reports/EA_FrackingNumbers_scrn.pdf)).
- Ringler, C. & Zhu, T.** 2015. Water resources and food security. *Journal of Agronomy*, 106: 1–6.
- Ringler, C., Biswas, A. & Cline, S.A., eds.** 2010. *Global change: impacts on water and food security*. Berlin, Springer.
- Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, P. & Temesgen, M.** 2001. Conservation farming among small-holder farmers in E. and S. Africa: adapting and adopting innovative land management options. In L. Garcia-Torres, J. Benites, & A. Martinez-Vilela, eds. *Conservation agriculture, a worldwide challenge. 1<sup>st</sup> World Congress on Conservation Agriculture, Vol. 1: Keynote contributions*, pp. 364–374. ECAF/FAO.
- Rockström, J., Barron, J. & Fox, P.** 2003. Water productivity in rain fed agriculture: challenges and opportunities for smallholder farmers in drought-prone tropical agroecosystems. In J.W. Kijne, R. Barker & D. Molden, eds. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*, pp. 145–162. Wallingford, UK, CABI.
- Rockström, J., Karlberg, L., Wani, S.P., Barron, J., Hatibu, N., Oweis, T., Bruggeman, A., Farahani H. & Qiang Z.** 2010. Managing water in rainfed agriculture – the need for a paradigm shift. *Agricultural Water Management*, 79(4): 543–550.
- Rogers, B.** 1981. *The domestication of women. discrimination in developing societies*. New York, USA, Routledge.
- Rosegrant, M.W. & Svendsen, M.** 1993. Asian food production in the 1990's: irrigation investment and management policy. *Food Policy*, 18(1): 13–32.
- Rosegrant, M.W., Cai, X., Cline, S. & Nakagawa, N.** 2002. *The role of rainfed agriculture in the future of global food production*. EPTD Discussion Paper 90. Washington, DC, IFPRI.
- Rosegrant, M.W., Ringler, C. & Zhu, T.** 2009a. Water for agriculture: maintaining food security under growing scarcity. *Annual Review of Environment and Resources*, 34: 205–222.
- Rosegrant, M.W., Ringler, C. & De Jong, I.** 2009b. Irrigation: tapping potential. In V. Foster & C. Briceño-Garmendia, eds. *Africa's infrastructure: a time for transformation*, pp. 287–297. A copublication of the Agence Française de Développement and the World Bank.
- Roth, D., Boelens, R. & Zwartveen, M., eds.** 2005. *Liquid relations: contested water rights and legal complexity*. New Brunswick, New Jersey and London, Rutgers University Press.
- Roy, D., Barr, J. & Venema, H.D.** 2011. *Ecosystem approaches in integrated water resources management (IWRM), A review of transboundary river basins*. United Nations Environmental Programme and the International Institute for Sustainable Development (IISD) (available at [www.iisd.org/pdf/2011/iwrm\\_transboundary\\_river\\_basins.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2011/iwrm_transboundary_river_basins.pdf)).
- Sadeque, S.Z.** 2000. Competition and consensus over groundwater use in Bangladesh. In B. Bruns & R. Meinzen-Dick, eds. *Negotiating water rights*. International Food Policy Research Institut. London, Intermediate Technology Publications.
- Sadoff, C., Hall, J.W., Grey, D., Aerts, J.C.J.H., Ait-Kadi, M., Brown, C., Cox, A., Dadson, S., Garrick, D., Kelman, J., McCornick, P., Ringler, C., Rosegrant, M., Whittington, D. & Wiberg, D.** 2015. *Securing Water, Sustaining Growth: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth*, University of Oxford, UK. Available at: <http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/Publications/The%20Global%20Dialogue/SECURING%20WATER%20SUSTAINING%20GROWTH.PDF>
- Saleth, R.M. & Dinar, A.** 2000. Institutional changes in global water sector: trends, patterns, and implications. *Water Policy*, 2: 175–199.
- Sarkar, A.** 2011. Socio-economic implications of depleting groundwater resource in Punjab: a comparative analysis of different irrigation systems. *The Economic and Political Weekly*, XLVI(7): 59–66.
- Schaub-Jones, D.** 2008. Harnessing entrepreneurship in the water sector: expanding water services through independent network operators. *Waterlines*, 27(4): 270–288.
- Schreiner, B. & van Koppen, B.** 2001. From Bucket to Basin: Poverty, Gender, and Integrated Water Management in South Africa. Intersectoral Management of River Basins, 2001, available at <http://publications.iwmi.org/pdf/H029113.pdf>
- Scott, C.A.** 2011. The water-energy-climate nexus: resources and policy outlook for aquifers in Mexico. *Water Resources Research*, 47: 1–18.
- Seckler, D.** 1996. *The new era of water resources management: from "dry" to "wet" water savings*. Research Report 1. Colombo, International Irrigation Management Institute.
- Seckler, D., Molden, D. & Sakthivadivel, R.** 2003. The concept of efficiency in water resources management and policy. In J.W. Kijne, R. Barker & D. Molden, eds. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*, pp. 37–51. Wallingford, UK, and Colombo, CABI Publishing and International Water Management Institute.
- Selby, J.** 2013. Water cooperation – or instrument of control? *Global insights Policy Brief* No. 05. Brighton, UK, School of Global Studies, University of Sussex (available at [www.sussex.ac.uk/global/documents/2788-policy-briefing-web.pdf](http://www.sussex.ac.uk/global/documents/2788-policy-briefing-web.pdf)).
- Sen, A.** 1981. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford New York: Clarendon Press Oxford University Press.

- Sen, A. 2004. Elements of a theory of human rights. *Philosophy and Public Affairs*, 32(4): 315–356.
- Sepúlveda, M. & Nyst, C. *The human rights approach to social protection*. Ministry of Foreign Affairs, Finland (available at <http://www.ohchr.org/Documents/Issues/EPoverty/HumanRightsApproachToSocialProtection.pdf>).
- Seufert, P. 2013. The FAO Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forests. *Globalizations*, 10(1): 181–186.
- Seufert, V., Ramankutty, N. & Foley, J. A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485: 229–234.
- Shah, T. 2007. Issues in reforming informal water economies of low-income countries: examples from India and elsewhere. In B. Van Koppen, G. Mark & J. Butterworth, eds. *Community-based water law and water resource management reform in developing countries*, pp. 65–95. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series 5. Wallingford, UK, CABI Publishers.
- Shah, T. 2009. *Taming the anarchy: groundwater governance in South Asia*. Washington, DC, RFF Press.
- Sharma, R. 2011. *Food export restrictions: review of the 2007-2010 experience and considerations for disciplining restrictive measures*. FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 32. Rome (available at [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/PUBLICATIONS/Comm\\_Working\\_Papers/EST-WP32.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/PUBLICATIONS/Comm_Working_Papers/EST-WP32.pdf)).
- Sheffield, J. & Wood, E.F. 2007. Characteristics of global and regional drought, 1950–2000: Analysis of soil moisture data from off-line simulation of the terrestrial hydrologic cycle. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* (1984–2012) Volume 112, Issue D17.
- SIDA/UNIDO/DOSTE (Swedish International Development Co-operation Agency/Department of Science, Technology and Environment, Ho Chi Minh City/United Nations Industrial Development Organization). 1999. *Reduction of industrial pollution in Ho Chi Minh City*. Project TF/VIE/97/001. Ho Chi Minh City (available at [www.unido.org/fileadmin/import/40544\\_CPcase.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/40544_CPcase.pdf)).
- Siddiqi, A. & Wescoat, J.L. Jr. 2013. Energy use in large-scale irrigated agriculture in the Punjab province of Pakistan. *Water International*, Special Issue: Water for food security: challenges for Pakistan. 38, 5, published online September 2013.
- Siebert, S., Burke, J., Faures, J.M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P. & Portmann, F.T. 2010. Groundwater use for irrigation – a global inventory. *Hydrology & Earth System Science*, 14: 1863–1880.
- Sojamo, S. & Larson, E. 2012. Investigating food and agribusiness corporations as global water security, management and governance agents: the case of Nestlé, Bunge and Cargill. *Water Alternatives*, 5(3): 619–635.
- Sommer, R., Oweis, T. & Hussein, L. 2011. *Can supplemental irrigation alleviate the effect of climate change on wheat production in Mediterranean environments?* Oral presentation at the ASA, CSSA, SSSA Annual Meetings "Fundamental for Life: Soil, Crop, & Environmental Sciences", 16–19 October 2011, San Antonio, Texas, USA.
- South African Human Rights Commission. 2014. *Report on the right to access sufficient water and decent sanitation in South Africa: 2014*. Braamfontein, South Africa (available at [www.sahrc.org.za/home/21/files/FINAL%204th%20Proof%204%20March%20-%20Water%20%20Sanitation%20low%20res%20\(2\).pdf](http://www.sahrc.org.za/home/21/files/FINAL%204th%20Proof%204%20March%20-%20Water%20%20Sanitation%20low%20res%20(2).pdf)).
- Spiertz, J.H.L. 1999. Water rights and legal pluralism: some basics of a legal anthropological approach. In R. Meinzen-Dick & B. Bruns, eds, *Negotiating water rights*. London, ITDG Publications.
- Srivastava, S. 2014. *Rule(s) over regulation: the making of water reforms and regulatory culture(s) in Maharashtra*. PhD thesis, Brighton, UK, University of Sussex.
- Stambouli, T., Faci, J.M. & Zapata, N. 2014. Water and energy management in an automated irrigation district. *Agricultural Water Management*, 142(2014): 66–76.
- Steinfeld, H., Mooney, H.A., Schneider, F. & Neville, L.E. eds. 2010. *Livestock in a changing landscape: drivers, consequences, and responses*. Washington, DC, Island Press.
- Stringer, L. C., A. J. Dougill, E. Fraser, K. Hubacek, C. Prell, & M. S. Reed. 2006. Unpacking “participation” in the adaptive management of social–ecological systems: a critical review. *Ecology and Society*, 11(2): 39 (available at <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art39/>).
- Suárez, S.M. 2012. The recently adopted Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests: a turning point in the governance of natural resources? In Right to Food and Nutrition Watch *Who decides about global food and nutrition? Strategies to regain control*, pp. 37–42. Bread for the World, FIAN International, and Interchurch Organization for Development Cooperation (ICCO).
- Suárez, S.M. 2013. The human rights framework in contemporary agrarian struggles. *Journal of Peasant Studies*, 40(1): 239–290.
- Sultana, F. & Loftus, A., eds. 2011. *The right to water: politics, governance and social struggles*. London, Routledge.
- Swaminathan, M.S. 2009. Synergy between food security and NREGA. *The Hindu* (available at <http://www.thehindu.com/todays-paper/tp-opinion/synergy-between-food-security-act-nrega/article246506.ece>, accessed 24 February 2015).
- Tang, X., Li, H., Desai, A.R., Nagy, Z., Luo, J., Kolb, T.E., Olivoso, A., Xu, X., Lao, L., Kutsch, W., Pilegaard, K., Köstner, B. & Ammann, C. 2014. How is water-use efficiency of terrestrial ecosystems distributed and changing on Earth? *Scientific Reports*, 4: 7483.
- Thornton, P.K. 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B. Biol. Sci.*, 365: 2853–2867.
- TBoARD (Tigray Bureau of Agriculture and Rural Development). 2013. *Annual Report of the Tigray Bureau of Agriculture and Rural Development for the year 2013*.
- TBoARD. 2014. *Annual Report of the Tigray Bureau of Agriculture and Rural Development for the year 2014*.
- TERI (The Energy and Resources Institute). 2008. *Executive summary of the study on independent third party assessment of Coca-Cola facilities in India* (available at [www.teriin.org/upfiles/projects/Coca-cola-ES.pdf](http://www.teriin.org/upfiles/projects/Coca-cola-ES.pdf)).
- Thomas, V. & Ahmad, M. 2009. *A historical perspective on the Mirab system: a case study of the Jangharoq Canal, Baghlan*. Afghanistan Research and Evaluation Unit Case Study Series (available at [www.areu.org.af/Uploads/EditionPdfs/908E-The%20Mirab%20System-CS-web.pdf](http://www.areu.org.af/Uploads/EditionPdfs/908E-The%20Mirab%20System-CS-web.pdf)).

- Turner, N.C.** 2004. Agronomic options for improving rainfall-use efficiency of crops in dryland farming systems. *J. Exp. Bot.*, 55(407): 2413–2425.
- UN.** 2003a. *Commission on Human Rights, Sixtieth session: Economic, social and cultural rights, The right to food.* Report by the Special Rapporteur on the right to food, Addendum: Mission to Bangladesh; Jean Ziegler. New York, USA.
- UN.** 2003b. *Commission on Human Rights, Fifty-eighth session: Economic, social and cultural rights, The right to food.* Report by the Special Rapporteur on the right to food, Jean Ziegler. New York, USA.
- UN.** 2010a. *Guide to responsible business engagement with water policy.* CEO Water Mandate. New York, USA, UN Global Compact (available at [http://ceowatermandate.org/files/Guide\\_Responsible\\_Business\\_Engagement\\_Water\\_Policy.pdf](http://ceowatermandate.org/files/Guide_Responsible_Business_Engagement_Water_Policy.pdf)).
- UN.** 2010b. UN General Assembly Sixty-fourth session: Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010, 64/292. The human right to water and sanitation. New York, USA, UN General Assembly (available at [www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)).
- UN.** 2014. Conflict in South Sudan: a human rights report. UN Mission in the Republic of South Sudan (available: <http://www.unmiss.unmissions.org/Portals/unmiss/Human%20Rights%20Reports/UNMISS%20Conflict%20in%20South%20Sudan%20-%20A%20Human%20Rights%20Report.pdf>).
- UNCESCR (United Nations Committee on Economic, Social and Cultural Rights).** 1999. *General Comment No. 12: The right to adequate food (art. 1).* UN Doc. E/C.12/1999/5. New York, USA..
- UNCESCR.** 2002. *General Comment No. 15: The right to water (arts. 11 and 12 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights).* UN Doc. E/C.12/2002/11 Geneva (available at [www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR\\_GC\\_15.pdf](http://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR_GC_15.pdf)).
- UNDP (United Nations Development Programme).** 2006. *Beyond scarcity: power, poverty and the global crises.* Human Development Report 2006. New York, USA.
- UNDP.** 2013. *Water governance in the Arab region: managing scarcity and securing the future.* New York, USA.
- UNEP (United Nations Environment Programme).** 2013. *Smallholders, food security and the environment.* IFAD and UNEP (available at [www.unep.org/pdf/SmallholderReport\\_WEB.pdf](http://www.unep.org/pdf/SmallholderReport_WEB.pdf)).
- UNGA.** 2007. *United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples.* UN Doc: A/RES/61/295, New York, USA (available at [www.ohchr.org/en/Issues/IPeoples/Pages/Declaration.aspx](http://www.ohchr.org/en/Issues/IPeoples/Pages/Declaration.aspx)).
- UNGA.** 2014. *Final report: the transformative potential of the right to food,* Report of the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter, A/HRC/25/57 (available at [www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310\\_finalreport\\_en.pdf](http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310_finalreport_en.pdf)).
- UNHRC.** 2008. *Building resilience: a human rights framework for world food and nutrition.* Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development. Report of the Special Rapporteur on the right to food, Jean Ziegler (available at [www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A.HRC.9.23.pdf](http://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A.HRC.9.23.pdf)).
- UNICEF (The United Nations Children's Fund work).** 1990. *Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries.* UNICEF Policy Review. New York, USA (available at [www.ceecis.org/iodine/01\\_global/01\\_pl/01\\_01\\_other\\_1992\\_unicef.pdf](http://www.ceecis.org/iodine/01_global/01_pl/01_01_other_1992_unicef.pdf)).
- UNIDO (United Nations Industrial Development Organization).** n.d. *Pollution from food processing factories and environmental protection* (available at [www.unido.org/fileadmin/import/32129\\_25PollutionfromFoodProcessing.7.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/32129_25PollutionfromFoodProcessing.7.pdf)).
- UN-Water.** 2008. *Transboundary waters: sharing benefits, sharing responsibilities* (available at [http://www.unwater.org/downloads/UNW\\_TRANSBOUNDARY.pdf](http://www.unwater.org/downloads/UNW_TRANSBOUNDARY.pdf)).
- UN Women.** 2014. *The World Survey on the role of women in development 2014: Gender equality and sustainable development.* New York, UN Women.
- Upadhyaya, P.** 2013. Depleting groundwater resources and risks to India's water security, In E. Miklian & A. Kolas, eds. *India's human security: lost debates, forgotten people, intractable challenges*, pp. 33–45. New York, USA, and London, Routledge.
- US Bureau of Reclamation.** 2015. Reclamation Announces Initial Water Supply Allocation for Central Valley Project. US department of interior. Bureau of reclamation. <http://www.usbr.gov/newsroom/newsrelease/detail.cfm?RecordID=48986>
- US-EPA (Environmental Protection Agency).** n.d. *Principles in watershed management.* Watershed Academy Lab. (available at [http://cfpub.epa.gov/watertrain/pdf/modules/Watershed\\_Management.pdf](http://cfpub.epa.gov/watertrain/pdf/modules/Watershed_Management.pdf)).
- USGS.** 2014. *Industrial water use* (available at [water.usgs.gov/edu/wuin.html](http://water.usgs.gov/edu/wuin.html)).
- Valdés, A. & W. Foster.** 2012. Net Food-Importing Developing Countries: Who They Are, and Policy Options for Global Price Volatility, Issue Paper No. 43, Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Van Eeden, A.** 2014. *Whose waters? Large-scale agricultural development in the Wami-Ruvu river basin in Tanzania.* International Environment and Development Studies, Norwegian University of Life Sciences, Aas, Norway.
- van Koppen, B.** 2002. *A gender performance indicator for irrigation: concepts, tools, and applications.* Research Report 59. Colombo, International Water Management Institute.
- van Koppen, B.** 2007. Dispossession at the interface of community-based water law and permit systems. In B. Van Koppen & M. Butterworth, eds. *Community-based water law and water resource management reform in developing countries*, pp. 46–64. Wallingford, UK, CABI Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series.
- van Koppen, B.** 2009. Gender, resource rights, and wetland productivity in Burkina Faso. In J. Kirsten, A. Dorward, C. Poulton & N. Vink, eds. *Institutional Economics perspectives on African agricultural development*, p. 389–408. Washington, DC, IFPRI.
- van Koppen, B. & Schreiner, B.** 2014. Priority general authorizations in rights-based water use authorization in South Africa. In Patrick et al., eds. *Water Policy. Supplemental Issue: Why justice matters in water governance.* London, IWA Publishing.

- van Koppen, B., Smits, S. & Mikhail, M.** 2009. Homestead and community-scale multiple-use water services: unlocking new investment opportunities to achieve the Millennium Development Goals. *Irrigation and Drainage* 58: S73–S86.
- van Koppen, B., Smits, S., Rumbaitis del Rio, C. & Thomas, J.** 2014a. *Scaling up multiple use water services: accountability in the water sector*. London, Practical Action, IWMI /WLE - International Water and Sanitation Centre IRC - Rockefeller Foundation.
- van Koppen, B., Van der Zaag, P., Manzungu, E. & Tapela, B.** 2014b. Roman water law in rural Africa: the unfinished business of colonial dispossession. *Water International*, 39(1): 41–62.
- Van Wijk-Sijbesma, C.** 2002. *The best of two worlds? Methodology for participatory measurement of sustainability, use and gender and poverty-sensitive participation in community-managed domestic water services*. Delft, Netherlands, University of Wageningen, Department of Communication and Innovations, and IRC.
- Varma, S. & Winslow, M.** 2005. *Healing wounds: how the international centers of the CGIAR help rebuild agriculture in countries affected by conflicts and natural disasters*. Washington, DC, Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).
- Vargas Hill, R. & Viceisza, A.** 2011. A field experiment on the impact of weather shocks and insurance on risky investment. *Experimental Economics*, 15(2): 341–371.
- Varghese, S.** 2007. *Privatizing U.S. water*. Minneapolis, USA, IATP (available at [www.iatp.org/files/451\\_2\\_99838.pdf](http://www.iatp.org/files/451_2_99838.pdf)).
- Varghese, S.** 2009. *Integrated solutions to the water, agriculture and climate crises*. Minneapolis, USA, IATP.
- Varghese, S.** 2011. *Women at the center of climate-friendly approaches to agriculture and water use*. Minneapolis, USA, IATP (available at [http://www.iatp.org/files/451\\_2\\_107914.pdf](http://www.iatp.org/files/451_2_107914.pdf)).
- Varghese, S.** 2012. *Corporatizing water: India's Draft National Water Policy*. Minneapolis, USA, IATP.
- Varghese, S.** 2013. *Water governance in the 21<sup>st</sup> century: lessons from water trading in the U.S. and Australia*. Minneapolis, USA, IATP (available at [www.iatp.org/files/2013\\_03\\_27\\_WaterTrading\\_SV\\_0.pdf](http://www.iatp.org/files/2013_03_27_WaterTrading_SV_0.pdf)).
- Veldwisch, G.J., Beekman, W. & Bolding, A.** 2013. Smallholder irrigators, water rights and investments in agriculture: three cases from rural Mozambique. *Water Alternatives*, 6(1): 125–141.
- Verdegem, M.C.J., Bosma, R.H. & Verreth, J.A.J.** 2006. Reducing water use for animal production through aquaculture. *International Journal of Water Resources Development*, 22(1): 101–113.
- Viets, F.G. Jr.** 1962. Fertilizers and the efficient use of water. *Advances in Agronomy* 14. 223:64 1962.
- von Benda-Beckman, F.** 1981. *Rechtsantropologie in Nederland*. Themanummer Sociologische Gids no. 4, Meppel, Boom.
- von Braun, J. & Meinzen-Dick, R.** 2009. 'Land grabbing' by foreign investors in developing countries: risks and opportunities. IFPRI Policy Brief No. 13. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Vorley, B., Cotula, L. & Chan, M.** 2012. Tipping the balance: policies to shape agricultural investments and markets in favour of small-scale farmers, *Oxford International* (available at <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/tipping-the-balance-policies-to-shape-agricultural-investments-and-markets-in-f-254551>).
- Wada, Y., van Beek, L.P.H., van Kempen, C.M., Reckman, J.W.T.M., Vasak, S. & Bierkens, M.F.P.** 2010. Global depletion of groundwater resources. *Geophysical Research Letters*, 37(20).
- Wagle, S., Warghade, S. & Sathe, M.** 2012. Exploiting policy obscurity for legalising water grabbing in the era of economic reform: the case of Maharashtra, India. *Water Alternatives*, 5(2): 412–430.
- Wall, G. W., Garcia, R. L., Kimball, B. A., Hunsaker, D. J., Pinter, P. J., Long, S. P., Osborne, C. P., Hendrix, D. L., Wechsung, F., Wechsung, G., Leavitt, S. W., LaMorte, R. L. & Idso, S.B.** 2006. Interactive effects of elevated carbon dioxide and drought on wheat. *Agron. J.*, 98: 354–381.
- Walnycki, A.** 2013. *Rights on the edge: the right to water and the peri-urban drinking water committees of Cochabamba*. PhD. University of Sussex.
- Walters, C. J.** 1986. *Adaptive management of renewable resources*. McMillan, New York, New York, USA
- Wani, S., Sreedevi, T.K., Rockstrom, J., Wangkahart, T., Ramakrishna, Y.S., Dixin, Y., Rao, A.V.R.K. & Li, Z.** 2007. Improved livelihoods and food security through unlocking the potential of rainfed agriculture. In U. Aswathanarayana, ed. *Food and water security*. pp. 89–105. Abingdon, Oxford, UK, Taylor and Francis.
- Wani, S., Rockström, J. & Oweis, T. eds.** 2009. *Rainfed agriculture: unlocking the potential*. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series 7. London, CABI Publishing.
- Wardam, B.** 2004. *More politics than water: water rights in Jordan*. Supplement 2 to K. Assaf, B. Attia, A. Darwish, B. Wardam & S. Klawitter. *Water as a human right: the understanding of water in the Arab countries of the Middle East*. Henrich Böll Stiftung Global Issue Paper No. 11.
- Warner, J., Wester, P. & Bolding, A.** 2008. Going with the flow: river basins as the natural units for water management? *Water Policy*, 10(S2): 121–138.
- Water Governance Facility.** 2012. *Human rights-based approaches and managing water resources: exploring the potential for enhancing development outcomes*. Water Governance Facility Report No. 1. Stockholm, International Water Institute.
- Watts, J.** 2014. Brazil drought crisis leads to rationing and tension. *The Guardian*, 5 September 2014 (available at <http://www.theguardian.com/weather/2014/sep/05/brazil-drought-crisis-rationing>, accessed 27 February 2015).
- WCD (World Commission on Dams).** 2000. *Dams and development: a new framework for decision-making* London, Earthscan.
- Webb, P. & Iskandarani, M.** 1998. *Water insecurity and the poor. Issues and research needs*. ZEF Discussion Papers on Development Policy No. 2. Bonn, ZEF (available at [www.zef.de/uploads/tx\\_zefportal/Publications/zef\\_dp2-98.pdf](http://www.zef.de/uploads/tx_zefportal/Publications/zef_dp2-98.pdf)).
- WEF (World Economic Forum).** 2011. *Water security: the water-food-energy-climate nexus* Washington, DC, New Island Press.
- Wenhold, F. & Faber, M.** 2009. Water in nutritional health of individuals and households: an overview. *Water SA*, 35(1): 61–71.

- Wester, P., Merrey, D.J. & De Lange, M.** 2003. Boundaries of consent: stakeholder representation in river basin management in Mexico and South Africa. *World Development*, 31(5): 797–812.
- WHO (World Health Organization).** 2002. *Water, health and human rights*. Prepared for World Water Day (available at [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/humanrights/en/index1.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/humanrights/en/index1.html)).
- WHO.** 2003. *The right to water*. Health and Human Rights publication series, 3. Geneva, Switzerland.
- WHO.** 2006. *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater* (available at [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/qsuww/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/qsuww/en/)).
- WHO.** 2010. *Food safety*. Report by the Secretariat for the Sixty-Third World Health Assembly (available at [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA63/A63\\_11-en.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_11-en.pdf)).
- WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme.** 2012. *JMP Working Group on Equity and Non-Discrimination Final Report*. Geneva, Switzerland (available at [www.wssinfo.org/fileadmin/user\\_upload/resources/JMP-END-WG-Final-Report-20120821.pdf](http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP-END-WG-Final-Report-20120821.pdf)).
- WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme.** 2014. *Progress on drinking water and sanitation: 2014 update*. 2014 report WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme on water supply and sanitation, also known as JMP, Geneva, Switzerland (available at [www.wssinfo.org/fileadmin/user\\_upload/resources/JMP\\_report\\_2014\\_webEng.pdf](http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP_report_2014_webEng.pdf)).
- Wichelns, D.** 2001. The role of ‘virtual water’ in efforts to achieve food security and other national goals, with an example from Egypt. *Agricultural Water Management*, 49(2): 131–151.
- Wichelns, D.** 2010. *An economic analysis of the virtual water concept in relation to the agri-food sector*. Paris, OECD (available at [www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/sustainable-management-of-water-resources-in-agriculture/an-economic-analysis-of-the-virtual-water-concept-in-relation-to-the-agri-food-sector\\_9789264083578-8-en](http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/sustainable-management-of-water-resources-in-agriculture/an-economic-analysis-of-the-virtual-water-concept-in-relation-to-the-agri-food-sector_9789264083578-8-en)).
- Wichelns, D.** 2014. Investing in small, private irrigation to increase production and enhance livelihoods. *Agricultural Water Management*, 131(1): 163–166.
- Williams, T.O., Gyampoh, B., Kizito, F. & Namara, R.** 2012. Water implications of large-scale land acquisitions in Ghana. *Water Alternatives*, 5(2): 243–265.
- Windfuhr, M.** 2013. *Water for food: a human rights obligation*. Study for the German Institute for Human Rights. Berlin, German Institute for Human Rights.
- Witcombe, J.R., Hollington, P.A., Howarth, C.J., Reader, S. & Steele, K.A.** 2010. Breeding for abiotic stresses for sustainable agriculture. *Philosophical Transactions Royal Society B*, 363: 703–716.
- Woldearegay, K., Van Steenberg, F. & Tamene, L.** 2014. Can large-scale landscape restoration initiatives fulfill their promises: a resounding “yes” from northern Ethiopia. <http://peoplefoodandnature.org/blog/can-large-scale-landscape-restoration-initiatives-fulfill-their-promises-a-resounding-yes-from-northern-ethiopia/>
- Woldearegay, K., Behailu, M. & Tamene, L.** 2006. *Conjunctive use of surface and groundwater: a strategic option for water security in the northern highlands of Ethiopia*. Proceedings of the HIGHLAND 2006 Symposium, 8–25 September 2006, Mekelle University, Ethiopia.
- Wolfenson, K.** 2013. *Coping with the food and agriculture challenge: smallholders’ agenda. Preparations and outcomes of the 2012 United Nations Conference on Sustainable Development (Rio +20)*. Rome, FAO (available at [www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/Coping\\_with\\_food\\_and\\_agriculture\\_challenge\\_Smallholder\\_s\\_agenda\\_Final.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Coping_with_food_and_agriculture_challenge_Smallholder_s_agenda_Final.pdf)).
- Woodhouse, M. & Langford, M.** 2009. Crossfire: there is no human right to water for livelihoods. *Waterlines*, 28(1): 1–12.
- World Bank.** 2005. *Project appraisal document on a proposed loan in the amount of US\$325.00 million to the Republic of India for Maharashtra Water Sector Improvement Project*. Washington, DC.
- World Bank.** 2006a. *Shaping the future of water for agriculture: a sourcebook for investment in agricultural water management*. Washington, DC.
- World Bank.** 2006b. *Philippines – small towns water utilities data book*. Washington, DC.
- World Bank.** 2009. *Directions in hydropower*. Washington, DC (available at [http://siteresources.worldbank.org/INTWAT/Resources/Directions\\_in\\_Hydropower\\_FINAL.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWAT/Resources/Directions_in_Hydropower_FINAL.pdf)).
- World Bank.** 2010a. *Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?* Washington, DC.
- World Bank.** 2010b. *Deep wells and prudence: towards pragmatic action for addressing groundwater overexploitation in India*. Report #51686. Washington, DC (available at <http://siteresources.worldbank.org/INDIAEXTN/Resources/295583-1268190137195/DeepWellsGroundWaterMarch2010.pdf>).
- World Bank.** 2015. *Data: Bolivia* (available at <http://data.worldbank.org/country/bolivia>).
- World Bank/FAO/IFAD.** 2009. *Gender in agriculture sourcebook*. Washington, DC, World Bank.
- Wreford, A., Moran, D. & Adger, N.** 2010. *Climate change and agriculture: impacts, adaptation and mitigation*. Paris, OECD.
- Wu, W., Al-Shafie, W.M., Mhaimed, A.S., Ziadat, F., Nangia, V. & Payne, W.** 2014. Salinity mapping by multi-scale remote sensing in Mesopotamia, Iraq. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme).** 2009. *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a changing world*. Paris, UNESCO, and London, Earthscan.
- WWAP.** 2012. *The United Nations World Water Development Report 4: Managing water under uncertainty and risk*. Paris, UNESCO.
- WWAP.** 2014. *UN World Water Development Report 2014: water and energy*. Paris, UNESCO.
- WWAP.** 2015a. *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a sustainable world*. Paris, UNESCO.
- WWAP.** 2015b. *Facing the challenges. Case studies and indicators*. Paris, UNESCO.
- Yang, J., Qiu, H., Huang, J. & Rozelle, S.** 2008. Fighting global food price rises in the developing world: the response of China and its effect on domestic and world markets. *Agricultural Economics*, 39(s1), 453-464.

- Young, M.** 2012. Opinion: Australia's rivers traded into trouble. *Australian Geographic* (available at [www.australiangeographic.com.au/topics/science-environment/2012/05/opinion-australias-rivers-traded-into-trouble/](http://www.australiangeographic.com.au/topics/science-environment/2012/05/opinion-australias-rivers-traded-into-trouble/), accessed 12 January 2015).
- Zeitoun, M.** 2007. The conflict vs. cooperation paradox: fighting over or sharing of Palestinian-Israeli groundwater? *Water International*, 32(1): 105–120.
- Zeza, A. & Tasciotti, L.** 2010. Urban agriculture, poverty, and food security: empirical evidence from a sample of developing countries. *Food Policy*, 35: 265–273.
- Ziganshina, D.** 2008. Rethinking the concept of the human right to water. *Santa Clara Journal of International Law*, 6(1): 113–128 (available at [www.internationalwaterlaw.org/bibliography/articles/Ethics/Common\\_Grounds\\_Symposium/Ziganshina.pdf](http://www.internationalwaterlaw.org/bibliography/articles/Ethics/Common_Grounds_Symposium/Ziganshina.pdf)).
- Zwart, S. J. & Bastiaanssen, W.G.M.** 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. *Agr. Water Management* 69: 115-133.
- Zwartheveen, M.** 2008. Men, masculinities and water powers in irrigation. *Water Alternatives*, 1(1): 111–130.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Проектный цикл ГЭВУ

Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности (ГЭВУ) была учреждена в октябре 2009 года для обеспечения взаимосвязи науки и политики в интересах Комитета по всемирной продовольственной безопасности ООН (КВПБ).

Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) – наиболее широкая и конструктивная международная и межправительственная платформа для совместной скоординированной работы в области обеспечения продовольственной безопасности и питания, осуществляемой широким кругом убежденных единомышленников и направленной на поддержку регулируемых странами процессов по искоренению голода и обеспечению продовольственной безопасности и питания для всего мирового населения<sup>36</sup>.

ГЭВУ получает свой рабочий мандат у КВПБ. Это обеспечивает легитимность и актуальность проводимых исследований и их попадание в конкретную политическую повестку дня на международном уровне. Процесс работы над проектом обеспечивает открытость исследований для всех научных консультаций и независимость ГЭВУ.

ГЭВУ готовит научные политически ориентированные доклады, включающие анализ и рекомендации и используемые в качестве общей и обоснованной отправной точки для обсуждения вопросов политики в КВПБ. ГЭВУ видит свою задачу в обеспечении более полного понимания всего разнообразия проблем и аргументов при рассмотрении вопросов отсутствия продовольственной безопасности и питания. Она стремится прояснять противоречия в информации и знаниях, извлекать исходную информацию, выявлять причины противоречий и возникающие проблемы.

Мандат ГЭВУ не предусматривает проведение новых исследований. ГЭВУ проводит свои изыскания на основе имеющихся исследований и сведений, представленных различными экспертными институтами (университетами, научно-исследовательскими институтами, международными организациями и пр.), привнося в них дополнительную интеллектуальную ценность посредством выполнения глобальных многосекторальных и мультидисциплинарных аналитических исследований.

Изыскания ГЭВУ представляют собой комбинацию научных знаний и опыта работы на местах в рамках единого научного процесса. ГЭВУ решает задачу реализации всего богатства и разнообразия видов экспертных знаний многочисленных субъектов (знания особенностей реализации мероприятий на местах, знания, основанные на результатах мировых исследований, а также знания, основанные на "передовом опыте"), использующих как местные, так и общемировые источники, в формы знаний, пригодные для формирования политики.

Для обеспечения научной легитимности и убедительности процесса, а также его прозрачности и открытости для всех видов знаний, ГЭВУ функционирует в соответствии с четко сформулированными правилами, утвержденными КВПБ.

ГЭВУ имеет двухуровневую структуру:

1. Руководящий комитет, в который входят 15 международно признанных экспертов в различных областях продовольственной безопасности и питания, назначаемых Бюро КВПБ. Члены Руководящего комитета ГЭВУ участвуют в работе в личном качестве и не являются представителями своих правительств, учреждений или организаций.
2. проектные группы, действующие на проектной основе, отбираемые и управляемые Руководящим комитетом, занимаются аналитическими исследованиями и подготовкой докладов по конкретным вопросам.

Проектный цикл подготовки докладов (Рис. 13) состоит из четко определенных этапов, начиная с постановки политического вопроса и с поручения, формулируемого КВПБ. ГЭВУ инициирует научный диалог, основанный на всем разнообразии дисциплин, предпосылок, систем знаний, на опыте и знаниях членов Руководящего комитета и проектных групп, а также на открытых электронных консультациях. Проектная группа ведет свою работу по теме конкретного проекта в течение установленного срока под научным и методологическим руководством и контролем Руководящего комитета.

<sup>36</sup> Документ о реформе КВПБ размещен по адресу: [www.fao.org/cfs](http://www.fao.org/cfs)

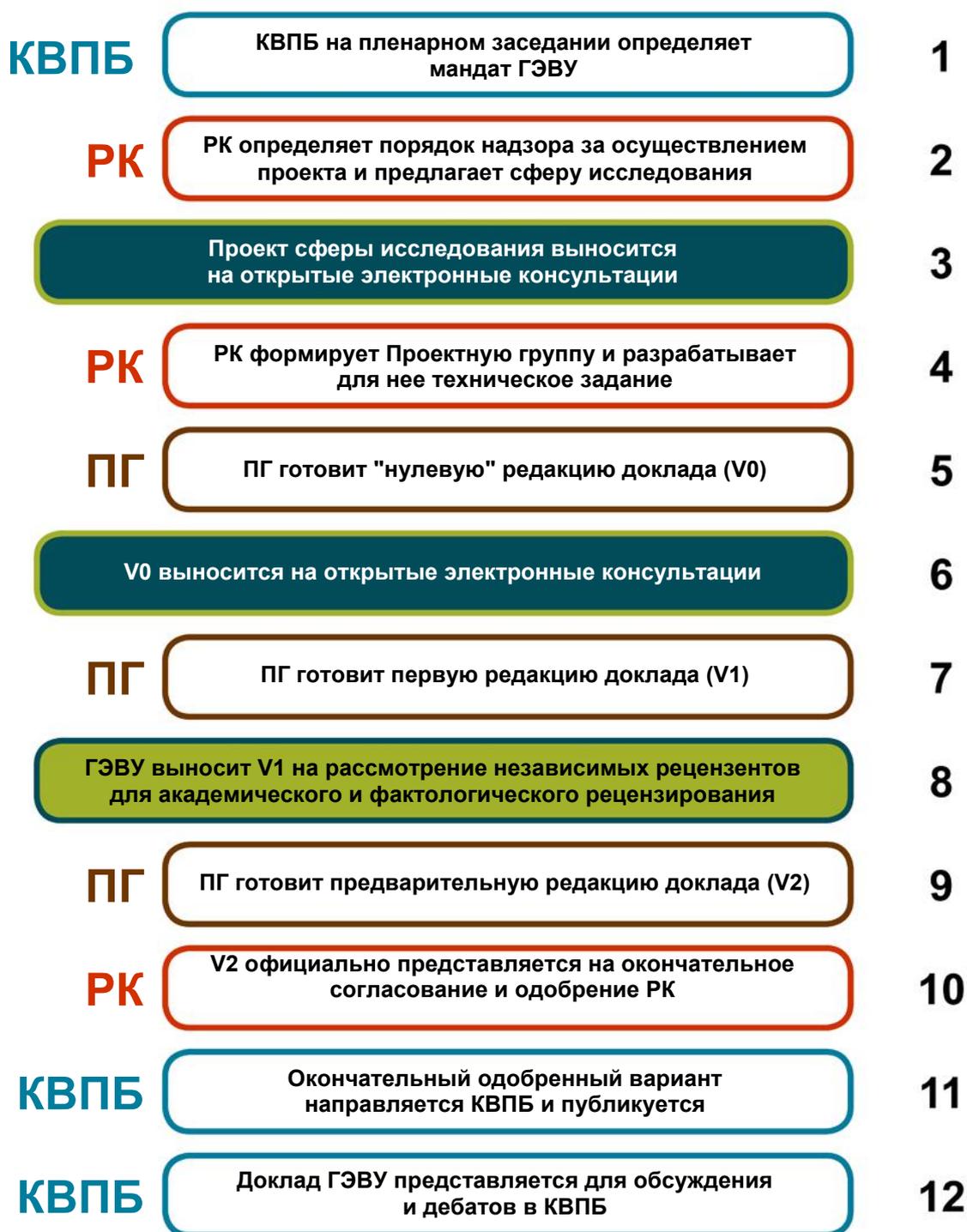
При подготовке каждого доклада ГЭВУ проводит два раунда открытых консультаций: первый – для определения рамок исследования; второй – для обсуждения текущей редакции доклада (V0). Это позволяет сделать процесс подготовки открытым для всех заинтересованных экспертов и всех заинтересованных сторон, которые также обладают нужными знаниями. Консультации позволяют ГЭВУ лучше понять суть вопроса и связанные с ним проблемы и пополнить базу знаний, в том числе за счет знаний в социальной сфере, а также охватить различные научные концепции и точки зрения.

Для этого проводится внешнее научное рецензирование первой редакции доклада. После этого проект доклада проходит окончательное согласование и утверждение на очном заседании Руководящего комитета.

Окончательный проект доклада публикуется на шести официальных языках ООН (английском, арабском, испанском, китайском, русском и французском) и используется в качестве информационной основы для дискуссий и дебатов в КВПБ.

Со всей информацией, касающейся ГЭВУ, процедур ее работы и ранее подготовленных докладов, можно ознакомиться на веб-сайте ГЭВУ: [www.fao.org/cfs/cfs-hlpe](http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe).

Рисунок 13 Проектный цикл ГЭВУ



**КВПБ** Комитет по всемирной продовольственной безопасности  
**ГЭВУ** Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания  
**РК** Руководящий комитет ГЭВУ  
**ПГ** Проектная группа ГЭВУ

Вода – это жизнь. Она является не только неотъемлемой составляющей продовольственной безопасности и питания человека, но основой экосистем, от которых зависит жизнь каждого человека. Безопасная питьевая вода и санитария являются основополагающими условиями питания, здоровья и достоинства каждого человека. Доступ к водным ресурсам может быть особенно затруднен для уязвимых групп населения и женщин. Качественная вода в достаточных объемах необходима для нужд сельскохозяйственного производства, пищевой промышленности и просто для приготовления пищи. 70% мирового забора поверхностных и грунтовых вод в мире приходится на орошаемое земледелие.

В настоящем докладе рассматриваются взаимосвязи между водными ресурсами, продовольственной безопасностью и питанием от домохозяйств до глобального уровня. В нем исследуются эти многочисленные связи в контексте конкурирующих видов спроса, растущего дефицита и изменения климата. В нем также рассматриваются пути оптимизации водопользования в сельском хозяйстве и продовольственных системах, а также пути совершенствования регулирования использования водных ресурсов в интересах укрепления продовольственной безопасности и улучшения питания для всех, сейчас и в будущем. Доклад имеет ярко выраженную практическую направленность. В нем приводятся примеры и варианты, которые могут применяться самыми разными заинтересованными сторонами и секторами с учетом региональных и местных особенностей.