

**Трансграничные водоносные горизонты  
и  
системы подземных вод  
малых островных развивающихся  
государств**

*Состояние и тенденции*

**Резюме для директивных органов**



**Том 1: Подземные воды**

Опубликовано Организацией Объединённых наций по окружающей среде (ЮНЕП), январь 2016 года

© ЮНЕП 2016

ISBN: 978-92-807-3531-4

В целях образовательного или иного некоммерческого использования данная публикация может быть воспроизведена полностью или частично и в любой форме без специального разрешения обладателя авторских прав, но с условием указания источника информации. ЮНЕП будет благодарна за предоставление экземпляра любого издания, при подготовке которого в качестве источника информации использованы материалы данной публикации. Данная публикация не может быть использована для перепродажи или в других коммерческих целях без предварительного письменного разрешения правообладателя, т.е. Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде. Заявки на получение такого разрешения с указанием цели воспроизведения и объема воспроизводимого материала следует подавать на имя директора Отдела коммуникации и общественной информации ЮНЕП, а.я. 30552, Найроби, 00100, Кения.

#### **Отказ от ответственности**

Если в публикации упоминается какая-либо коммерческая компания или продукция, то это не означает, что ЮНЕП или авторы оказывают поддержку упомянутой компании или продукции. Запрещается использование сведений, содержащихся в данном документе, в целях рекламы и пропаганды. Торговые наименования и обозначения используются в контексте редакционных материалов без намерения нарушить законы о товарных знаках или об авторском праве. Мнения, выраженные в данной публикации, представляют собой мнения авторов и не обязательно отражают точку зрения Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде. Мы заранее выражаем сожаление по поводу любых ошибок или упущений, которые могли быть допущены непреднамеренно. © Изображения и иллюстрации, как указано.

#### **Административные границы**

Источник справки об административных границах, использованных в оценке: база данных «Глобальные уровни административных единиц управления» (ГУАЕУ), которые ведет ФАО в рамках «CountrySTAT» и Системы информации о сельскохозяйственных рынках (АМИС).

#### **Цитирование**

Данный документ можно цитировать как:

МГП ЮНЕСКО и ЮНЕП (2016). Трансграничные водоносные горизонты и системы подземных вод малых островных развивающихся государств, состояние и тенденции, резюме для директивных органов. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Найроби.

Фото кредиты для покрытия: © Seyllou Diallo/ ФАО, © Mehrdad Hejazian/ФАО и © J Bodane.

Юнеп  
поощряет экологически  
обоснованные виды практики  
во всемирных масштабах и в своей  
собственной деятельности. Настоящий доклад  
отпечатан на бумаге, полученной из древесины  
устойчивых лесов, в том числе из рециркулированных  
волокон. Эта бумага не содержит хлора, а типографская  
краска произведена на растительной основе. Наша  
политика распространения нацелена на уменьшение  
“углеродного следа” ЮНЕП.

## Резюме для директивных органов

**Раздел по подземным водам Программы по оценке трансграничных водных ресурсов (ПОТВР)** охватывает трансграничные водоносные горизонты (ТВГ) и системы подземных вод малых островных развивающихся государств (МОСРГ). Работа была выполнена Международной гидрологической программой (МГП) ЮНЕСКО и представляет собой первую структурированную базовую оценку состояния 199 трансграничных водоносных горизонтов и 42 систем подземных вод МОСРГ направленную на использование в качестве основы при проведении периодических оценок и разработке сценариев возможных будущих событий.

### Трансграничные водоносные горизонты и подземные воды в МОСРГ: основные вызовы

Подземные воды являются неотъемлемой частью круговорота воды и неразрывно связаны с поверхностными водами и экосистемами. Они обнаруживаются повсеместно и составляют 99 процентов всей жидкой пресной воды на Земле. Эти ресурсы интенсивно используются во многих регионах мира и в ряде случаев представляют собой единственный источник пресной воды, доступной для потребления человеком. **Без надлежащих знаний и должного регулирования может произойти быстрая и необратимая деградация этих колоссальных ресурсов.** Загрязнение водоносных горизонтов трудно обратить вспять; чрезмерная эксплуатация может иметь неустраняемые последствия для водоносного горизонта и систем, зависящих от подземных вод. Подземные воды простираются под территориями, охватывая бассейны и ландшафты, и поддерживают существование экосистем и биоразнообразия, смягчают последствия климатической **изменчивости** и вносят жизненно важный вклад в обеспечение здоровья людей и социально-экономического развития.

**«Водоносный горизонт»** означает слой проницаемой водонасыщенной геологической породы, находящийся над менее проницаемым слоем, и воду, содержащуюся в насыщенной зоне породы.

**«Система водоносных горизонтов»** означает серию из двух или более водоносных горизонтов, которые гидравлически связаны.

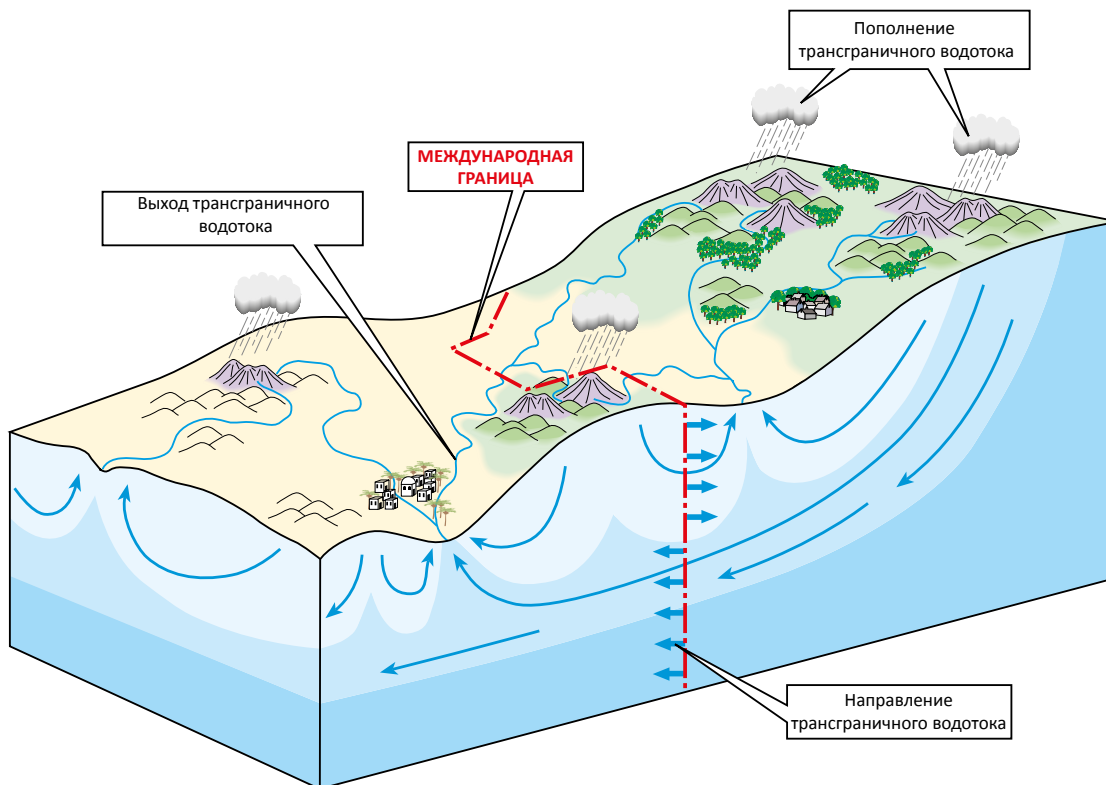
**«Трансграничный водоносный горизонт» и «система трансграничных водоносных горизонтов»** означают соответственно водоносный горизонт или систему водоносных горизонтов, части которых находятся в разных государствах.

Эти определения взяты из резолюции A/RES/63/124 ГА ООН о «Праве трансграничных водоносных горизонтов» и проектов статей, содержащихся в ней (2008 год).

В отличие от всех других водоемов водоносные горизонты располагаются в геологической среде, и их можно видеть только с применением средств особой науки – гидрогеологии. Как следствие этого, границы водоносных горизонтов часто очень плохо определены, и **многие водоносные горизонты остаются неизвестными или лишь отчасти признаются** в качестве отдельных не связанных пластов. Это особенно верно в случае трансграничных водоносных горизонтов, которые зачастую не признаются странами в качестве общих ресурсов. Такое отсутствие признания повышает их уязвимость к антропогенным нагрузкам. **Следовательно, необходимо предпринимать систематические усилия для определения и установления границ водоносных слоев, которые являются трансграничными** (составление кадастра), **и подготовки стандартизированного описания их основных характеристик** с учетом гидрогеологии, экологической роли и последствий, социально-экономической ценности и структуры управления (характеризация).



Схематическое изображение системы трансграничного водоносного горизонта (по Puri et al., 2001)



## Цели раздела по подземным водам ПОТВР

Общими целями раздела по подземным водам ПОТВР, работы по которому осуществляются в рамках МГП ЮНЕСКО, являются:

- 1) подготовка описания современного состояния основных трансграничных водоносных горизонтов (ТВГ площадью > 5000 км<sup>2</sup> и нескольких отдельных пластов меньшего размера) и водоносных горизонтов в малых островных развивающихся государствах (МОРГ), что позволит определить первоочередные водоносные горизонты/регионы для инвестирования;
- 2) привлечение глобального внимания к главным вопросам, проблемам и «горячим точкам», связанным с этими системами трансграничных водоносных горизонтов и водоносными горизонтами МОРГ, а также активизация соответствующих действий.

Проводимая в рамках ПОТВР оценка подземных вод обеспечивает получение данных, помогающих заинтересованным сторонам найти ответы, в частности, на следующие вопросы:

- 1) Какие хозяйственные и экосистемные виды использования водных ресурсов в настоящее время подвергаются воздействию или нарушаются (конфликт видов использования, истощение, деградация и т.п.)?
- 2) Где ожидается возникновение всех этих проблем?
- 3) Как будут изменяться состояние и виды использования водных ресурсов в ближайшие десятилетия?
- 4) Какие международные системы подземных вод могут способствовать предотвращению, ограничению или смягчению остроты проблем, связанных с водными ресурсами, в условиях роста стресса в ближайшие десятилетия?

### ПОТВР в цифрах

<b>199</b>	водоносных горизонтов внесены в глобальный кадастр
<b>91</b>	водоносный горизонт включен в моделирование с применением WaterGAP (TBAs > 20,000 km <sup>2</sup> )
<b>126</b>	внутриконтинентальных стран охвачены оценкой
<b>42</b>	малых островных развивающихся государства включены в оценку
<b>502</b>	составленных сегментов стран с ТВГ
<b>&gt;200</b>	экспертов из 76 стран приняли участие в консультациях

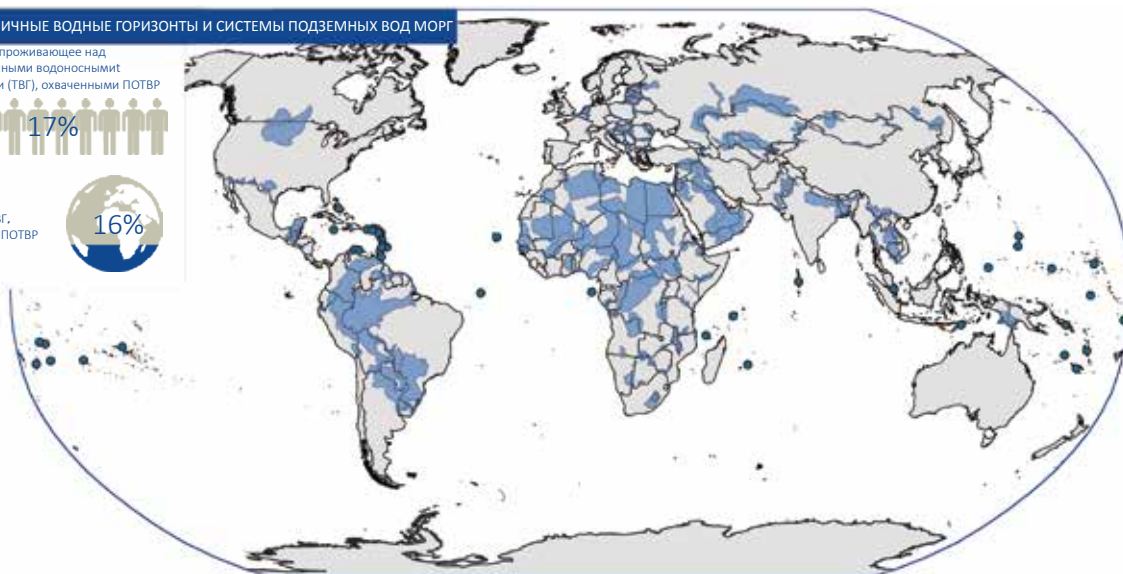
### Обзор трансграничных водоносных горизонтов и МОРГ, оцененных в рамках проекта ПОТВР

#### ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДНЫЕ ГОРИЗОНТЫ И СИСТЕМЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МОРГ

Население, проживающее над трансграничными водоносными горизонтами (ТВГ), охваченными ПОТВР



Площадь ТВГ, охваченная ПОТВР



## Трансграничные водоносные горизонты: ключевые тезисы

1. До осуществления проекта ПОТВР Программа ЮНЕСКО по совместному управлению ресурсами международных трансграничных водоносных горизонтов (ИСАРМ) позволила выявить 166 трансграничных водоносных горизонтов площадью свыше 5000 км<sup>2</sup>, при этом местоположение и/или границы некоторых из этих водоносных пластов не были известны. **Благодаря реализации проекта ПОТВР данный перечень был расширен, и в настоящее время в него включены 199 трансграничных водоносных горизонтов, имеющих площадь зеркала свыше 5000 км<sup>2</sup> или значительное региональное значение, при этом была существенно повышена точность определения их местоположения и границ.**
2. В мире большинство трансграничных водоносных горизонтов с площадью зеркала свыше 5000 км<sup>2</sup> находится не в регионах, в высокой степени подверженных стрессу, связанному с освоением ресурсов подземных вод. Фактически истощение трансграничных водоносных горизонтов в большинстве регионов происходит с низкой скоростью (<2 мм/год). **В большинстве случаев зависимость людей от трансграничных подземных вод обычно также является низкой или очень низкой. Все еще в значительной степени неиспользуемые запасы подземных вод, содержащихся в трансграничных водоносных горизонтах, играют определенную роль в предотвращении, буферизации или смягчении воздействия глобальных изменений на средства людей к существованию и окружающую среду.**
3. **Площадь районов, подверженных повышенному стрессу, связанному с освоением ресурсов подземных вод, в настоящее время является ограниченной, однако может увеличиться более чем в два раза в период до 2050 года.** Число национальных сегментов трансграничных водоносных горизонтов с высокой степенью риска возникновения стресса, воздействующего на ресурсы подземных вод, может возрасти к 2050 году с 20 до 58.
4. **В ряде национальных сегментов прогнозируется возникновение новых «горячих точек», главным образом из-за возрастающего демографического давления.** Они располагаются главным образом в странах Африки к югу от Сахары, Китае и Мексике. Сегменты стран, расположенных на Ближнем Востоке, в Северной Африке, Южной Азии, или такие страны, как Узбекистан и Ботсвана, также вызывают озабоченность. Было выявлено восемь новых сегментов стран в качестве потенциальных горячих точек, характеризующихся «перегрузкой подземных водных ресурсов» (низкой обеспеченностью ресурсами подземных вод на душу населения и от средней до очень высокой зависимостью от подземных вод), и все они находятся в Западной или Восточной Африке.
5. Несмотря на общее отсутствие информации об антропогенном загрязнении трансграничных водоносных горизонтов, можно сказать, что все трансграничные водоносные горизонты характеризуются очень низким качеством подземной воды: 1) сильно подвержены воздействию возвратных вод орошения; 2) расположены в густонаселенных районах; и 3) имеют естественное пополнение со скоростью от низкой до средней; в их число входят Нубийский, Индский и Прикаспийский трансграничные водоносные горизонты.
6. **Что касается управления и институциональных механизмов, предусмотренных для трансграничных водоносных горизонтов, то, за некоторыми известными исключениями, международные соглашения отсутствуют.** Отсутствие надлежащего управления подземными водами на глобальном, региональном и местном уровнях препятствует достижению целей управления ресурсами подземных вод, таких как устойчивость ресурсов, безопасность водных ресурсов, экономическое развитие и справедливый доступ к благам, получаемым от использования воды и сохранения экосистем.
7. **Оценка также позволила получить доказательства наличия значительных пробелов в общедоступной информации о трансграничных водоносных горизонтах и современных данных о подземных водах в целом.** Местные знания, получаемые через региональные экспертные сети, являются весьма ценными, а по некоторым аспектам критически важными, однако они не позволяют получить абсолютно полную картину ситуации. Несмотря на ограничения, связанные с моделированием, фактом является то, что без моделирования эта оценка не была бы возможной. Кроме того, очевидно, что знания о ресурсах глубоких подземных вод отсутствуют во многих регионах. Еще одной проблемой является то, что объем информации об экосистемах, зависящих от подземных вод, минимален.

## Системы подземных вод малых островных развивающихся государств (МОРГ): ключевые тезисы

МОРГ сталкиваются с общими проблемами, такими как: как малые размеры (территории и населения), изолированность и удаленность, ограниченная база природных ресурсов и проблемы, связанные с местной окружающей средой – все они представляют собой препятствия на пути достижения эффективности в развитии средств к существованию, экономическом производстве, обеспечении экологической устойчивости и адаптации к изменению климата.

Оценка в рамках ПОТВР охватывает 42 МОРГ. Это – государства, включенные в перечень ДЭСВ ООН<sup>1</sup>, площадь которых составляет менее 50 000 км<sup>2</sup>, у которых нет территорий, расположенных на континенте, и с населением, не превышающим 5 миллионов человек.

1. Устойчивость ресурсов подземных вод в МОРГ во многих случаях неразрывно связана со здоровьем человека и экосистем. **Плотность населения, судя по всему, является основным фактором, обуславливающим возникновение водного стресса, при этом ее величина варьировалась в диапазоне от средней до очень высокой во всех, кроме одного, островных государствах, оценка которых представлена в данном исследовании.**
2. **Большое количество островов (71 процент) находится под угрозой дефицита воды** (объем возобновляемых ресурсов подземных вод на душу населения колеблется в диапазоне от среднего до очень низкого значения), при этом максимум 91 процент отмечается в случае низменных островов. Риск, обусловленному антропогенным загрязнением подземных вод, подвержены 73 процента всех 42 островов.
3. **Высокая зависимость людей от ресурсов подземных вод представляет собой фактор риска в 10 процентах островов Карибского бассейна и Атлантического/Индийского океанов и в 72 процентах островов Тихоокеанского кластера, по которым имеются данные.** Заметная разница между регионами, очевидно, обусловлена различиями в доступности альтернативных водных ресурсов – поверхностных вод или опресненной морской воды и/или в этапах социально-экономического развития.
4. На многих малых островах забор подземных вод производится из небольших, тонких, аллювиальных (или карбонатных) водоносных горизонтов вдоль береговых линий. **Во многих случаях эти водоносные горизонты могут представлять собой основной источник подземных вод для острова, так как использование подземных вод, содержащихся в более сложных, хотя, возможно, и высокопродуктивных трещиноватых вулканических образованиях на более высоких отметках, сопряжено со значительными трудностями.**
5. Хотя все острова уязвимы к интрузии соленой воды, **МОРГ, зависимые от небольших прибрежных водоносных горизонтов, подвергаются более высокому риску загрязнения соленой водой вследствие повышения уровня моря, подсосывания и заплеска волн.**
6. Ситуация, которую удалось выявить в результате проведения данного анализа, требует немедленного внимания. **При отсутствии скоординированных, устойчивых действий по исправлению положения на национальном и международном уровнях, низменные острова в Тихом океане, сильно зависящие от скудных, загрязненных и во всей большей степени подвергающиеся засолению ресурсов подземных вод, а также страдающих от климатической изменчивости и последствий изменения климата, сталкиваются с серьезнейшим выбором.** В случае многих других островов ухудшение качества подземных вод и растущие потребности создают угрозу для здоровья людей в краткосрочной и среднесрочной перспективе, а также ущемляют предоставление экосистемных услуг, имеющих большое экономическое значение.

71%

МОРГ и 91% низменных островов подвержены риску дефицита водных ресурсов

73%

МОРГ подвержены риску загрязнения подземных вод, который часто усугубляется интрузией морской воды и засолением

10%

МОРГ в Карибском бассейне и Атлантическом/Индийском океанах

72%

МОРГ в Тихом океане характеризуются высокой зависимостью людей от ресурсов подземных вод

<sup>1</sup> ДЭСВ ООН: Департамент Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам. Перечень МОРГ, составленный ЮНЕСКО, см. по адресу: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/sids/about-unesco-and-sids/sids-list/>

## Глобальная оценка трансграничных водоносных горизонтов: состояние и тенденции

### Подход, основанный на показателях

Показатели являются базовыми элементами оценки в рамках ПОТВР. Они отражают состояние и тенденции изменения мировых ресурсов подземных вод. Они служат основой для получения ответов на такие вопросы, как «Где будут возникать горячие точки, свидетельствующие об ухудшении состояния водных ресурсов?», а также облегчают проведение сравнений трансграничных водоносных горизонтов по стандартизированным параметрам (количество, качество и т.п.) в целях определения приоритетов в осуществлении мер вмешательства. Из двадцати сформулированных показателей, десять были выбраны в качестве основных показателей, классифицированных по четырем тематическим группам. Четыре основных показателя были также рассчитаны для будущих условий (2030 и 2050 годов).

Тематическая группа	Основные показатели	Нынешние условия	Будущие условия
Количество	Пополнение подземных вод	✓	
	Истощение подземных вод	✓	
Качество	Естественное фоновое качество подземных вод	✓	
	Загрязнение подземных вод	✓	
Социально-экономические аспекты	Плотность населения	✓	✓
	Объем возобновляемых ресурсов подземных вод на душу населения	✓	✓
	Зависимость людей от подземных водных ресурсов	✓	✓
	Стресс, обусловленный освоением ресурсов подземных вод	✓	✓
Управление	Трансграничные правовые механизмы	✓	
	Трансграничные институциональные механизмы	✓	

### Источники данных

На основе вопросника, подготовленного МГП ЮНЕСКО, был создан Глобальный кадастр, размещенный в сети, в которой участвуют более **200 национальных экспертов**. Собранные данные включают карты границ трансграничных водоносных горизонтов, ориентировочные разрезы, а также значения основных и дополнительных показателей для нынешних условий. Для обсуждения этих данных были проведены региональные семинары с участием национальных экспертов.

Моделирование нынешнего и будущего состояния (2030 и 2050 годы) трансграничных водоносных горизонтов с площадью > **20 000 км<sup>2</sup>**: МГП ЮНЕСКО тесно сотрудничала с Франкфуртским университетом в применении модели WaterGAP (Döll et al., 2014).



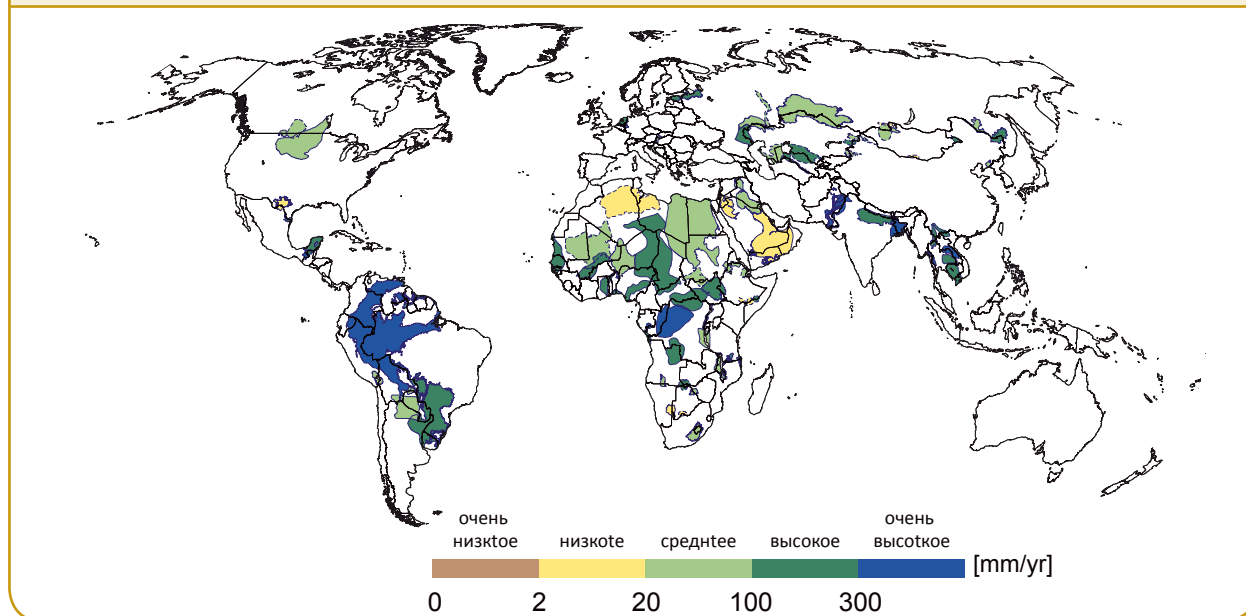


## Отдельные результаты по тематическим группам

### Количество - пополнение подземных вод

**Среднегодовое пополнения запасов подземных вод, включая искусственную подпитку за счет орошения, в расчете на трансграничный водоносный горизонт (в мм/год)**

Наиболее высокие темпы пополнения подземных вод, превышающие 300 мм/год, отмечаются во влажных районах, включая Амазонский водоносный горизонт, Кюветский водоносный горизонт в Центральной Африке и Индский водоносный горизонт. К трансграничным водоносным горизонтам, характеризующимся низкой скоростью пополнения от 2 до 20 мм/год, относятся система водоносных горизонтов Северо-Западной Сахары и два водоносных горизонта, расположенных на Аравийском полуострове. Трансграничных водоносных горизонтов с очень низкой скоростью пополнения подземных вод менее 2 мм/год выявлено не было.

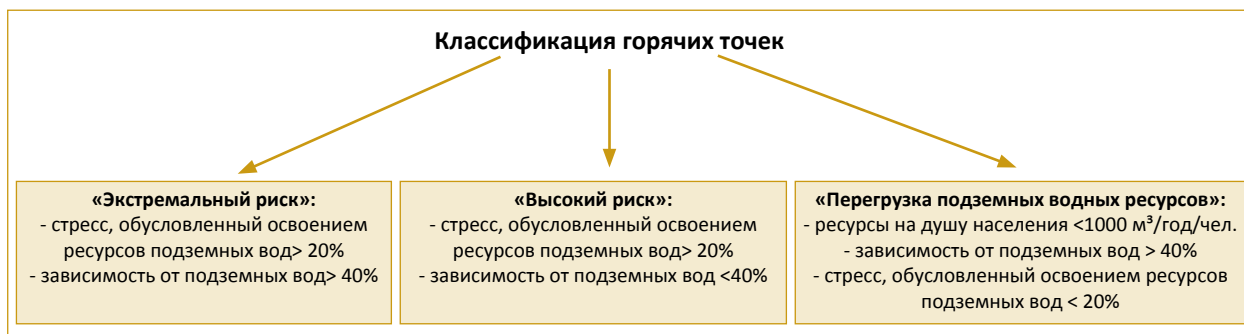


### Качество -

Объем данных для расчета значений двух показателей, относящихся к группе качества, является ограниченным, – они имеются только по 125 сегментам стран, включая 5 полных трансграничных водоносных горизонтов, и не позволяют проводить анализ в глобальном масштабе. Вместе с тем можно отметить, что трансграничными водоносными горизонтами очень низкого качества (< 20 процентов площади водоносных горизонтов) являются трансграничные водоносные горизонты, сильно подверженные воздействию возвратных вод орошения, которые расположены в густонаселенных районах и имеют естественное пополнение со скоростью от низкой до средней, как, например, Нубийский, Индский и Прикаспийский трансграничные водоносные горизонты.

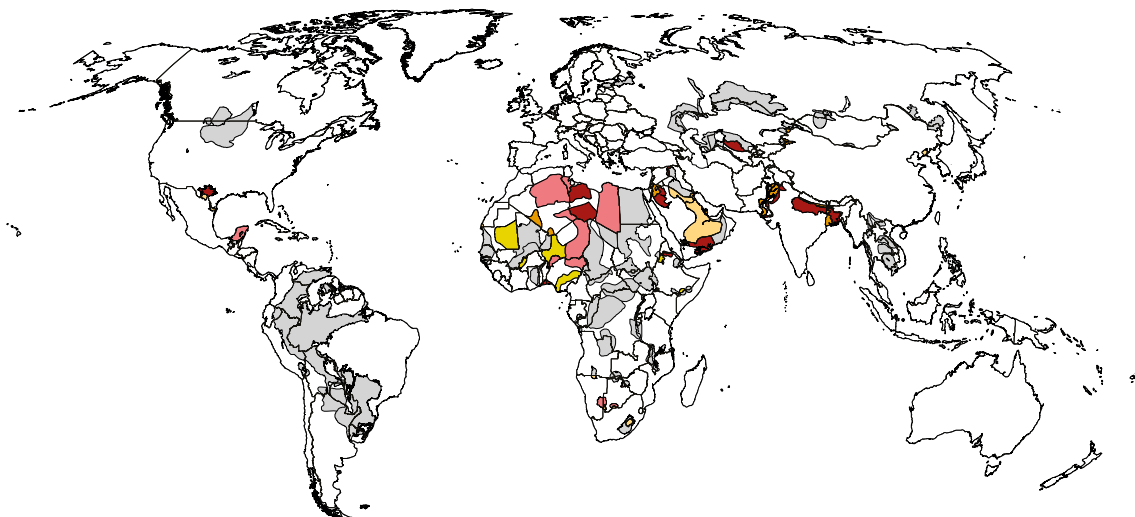


## Социально-экономические аспекты: горячие точки в нынешних и будущих условиях



### Горячие точки в нынешних и будущих условиях

В общей сложности 31 из 258 сегментов стран с ТВГ (12 процентов), охватывающих более 21 ТВГ, представлен в качестве горячих точек, характеризующихся стрессом, обусловленным освоением ресурсов подземных вод, с высокой зависимостью от подземных вод. Две трети выявленных горячих точек расположены на африканском континенте и Аравийском полуострове. Остальные сегменты стран с ТВГ находятся в Азии (Пакистан, Индия, Непал, Китай, КНДР) и Америке (США, Мексика, Чили).



#### Горячие точки в нынешних и будущих условиях

- Очень высокий риск (16 сегментов стран)
- Высокий риск (11 сегментов стран)

#### Горячие точки только в будущих условиях

- Очень высокий риск (15 сегментов стран)
- Высокий риск (16 сегментов стран)
- Перегрузка подземных водных ресурсов (8 сегментов стран)

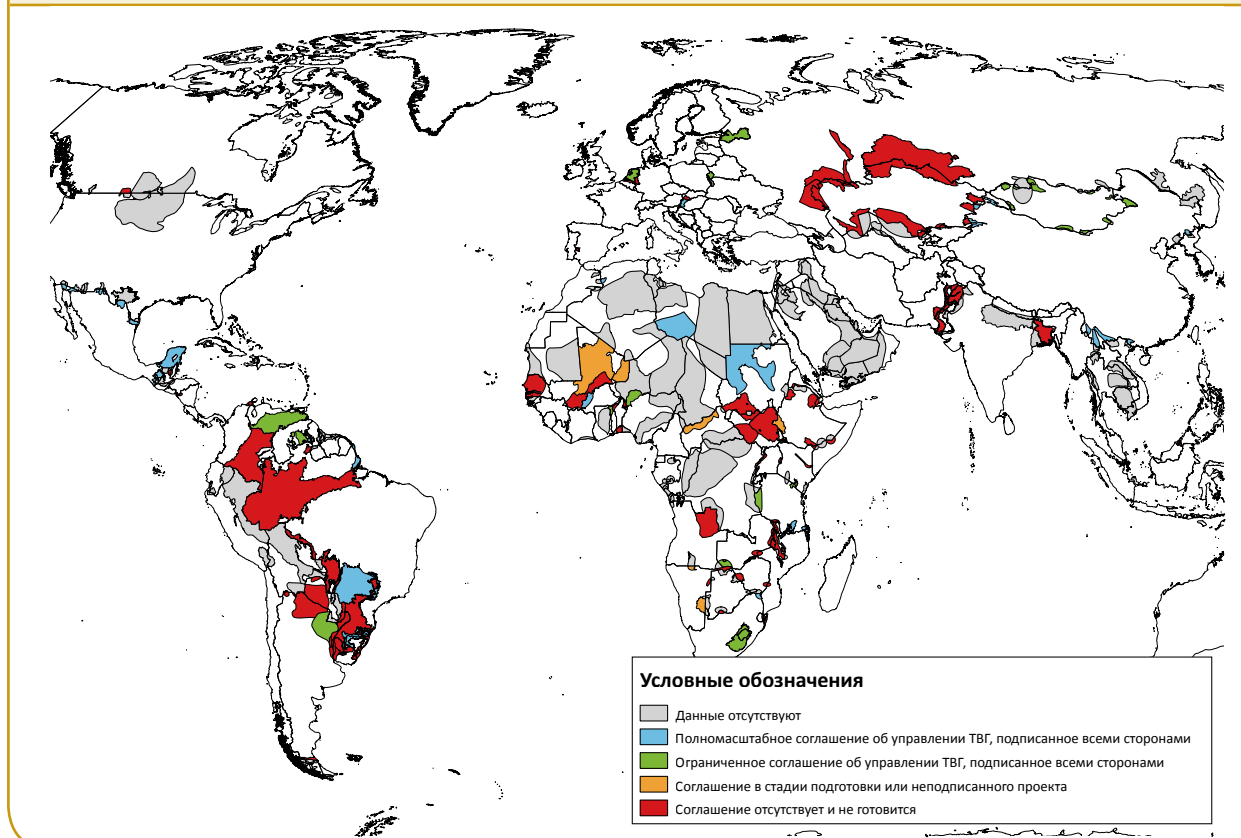
Определение сегментов стран в качестве горячей точки означает выявление проблем для всего соответствующего водоносного горизонта. Все восемь сегментов стран с «перегрузкой подземных водных ресурсов» в нынешних условиях попадают под стресс, обусловленный освоением ресурсов >20% в будущих условиях и, таким образом, классифицируются как точки «очень высокого риска».

Возникновение новых горячих точек прогнозируется главным образом в странах Африки к югу от Сахары, Китае и Мексике. Самые высокие будущие показатели стресса, обусловленного освоением ресурсов подземных вод, а также максимальные значения роста стресса от использования подземных вод, достигающие 40 процентов, ожидаются в случае сегментов стран с трансграничными водоносными горизонтами, расположенных в Ботсване, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, Южной Азии, Узбекистане и Юкатане. Что касается будущих условий, то было выявлено восемь новых сегментов стран в качестве потенциальных горячих точек, характеризующихся «перегрузкой подземных водных ресурсов» (низкой обеспеченностью ресурсами подземных вод на душу населения и от средней до очень высокой зависимостью от подземных вод), и все они находятся в Западной или Восточной Африке.

## Управление: трансграничные правовые механизмы

### Трансграничные правовые механизмы с распределением по сегментам стран с ТВГ.

Во многих случаях данные, которые поступают от стран, совместно использующих водоносный горизонт, не согласуются между собой применительно ко всем странам. К таким пластам относятся трансграничные водоносные горизонты, в отношении которых, как известно, действуют соглашения (например, система водоносных горизонтов Гуарани, система водоносных горизонтов северо-западной Сахары, система водоносных горизонтов Нубийских песчаников и водоносная система Иллумеден).



Существует небольшое число конкретных соглашений о трансграничных водоносных горизонтах. В 2016 году во всем мире шесть трансграничных водоносных горизонтов было охвачено конкретными соглашениями, и в отношении двух водоносных горизонтов были заключены неофициальные соглашения. При этом соответствующие государства водоносного горизонта остаются связанными обязательствами в силу действия ряда принципов обычного международного водного права: а) принципа справедливого и разумного использования; б) принципа непричинения значительного ущерба; в) принципа сотрудничества и обмена информацией; г) принципа предварительного уведомления, консультаций или переговоров; д) принципа мирного урегулирования споров. Кроме того, одобрение/поддержка (не имеющей обязательной силы) резолюции 63/124 (2008) ООН о праве трансграничных водоносных горизонтов страной или странами трансграничного водоносного горизонта может служить полезным индикатором приверженности страны или стран подробно разработанной системе правил, изложенных в этой резолюции в целях управления, защиты и сохранения трансграничных водоносных горизонтов, в дополнение к основным принципам обычного права, перечисленным выше. Вместе с тем принципы обычного международного водного права, а также резолюция 63/128 ООН не могут заменить юридически обязательное соглашение о трансграничном водоносном горизонте и организацию, устанавливающую обязательство сотрудничать, а также соответствующие условия взаимодействия между заинтересованными государствами.

Публикация «WaterGAP Groundwater Modeling Report» («Доклад о моделировании подземных вод с применением WaterGAP») доступна в базе данных ПОТВР на веб-сайте ИСАРМ ЮНЕСКО: [www.twap.isarm.org](http://www.twap.isarm.org). Все листы по трансграничным водоносным горизонтам доступны на информационном портале Международного центра ЮНЕСКО по оценке ресурсов подземных вод (МЦОРПВ): <http://twapviewer.un-igrac.org>.

## Глобальная оценка систем подземных вод малых островных развивающихся государств (МОПГ)

### Выбор МОПГ/островов, включаемых в оценку

Для выбора 42 МОПГ, включенных в оценку, были использованы три критерия:

1. максимальная площадь 50 000 км<sup>2</sup>;
2. государство должно состоять из одного или нескольких островов и не находиться на континенте;
3. число жителей не должно превышать 5 миллионов.

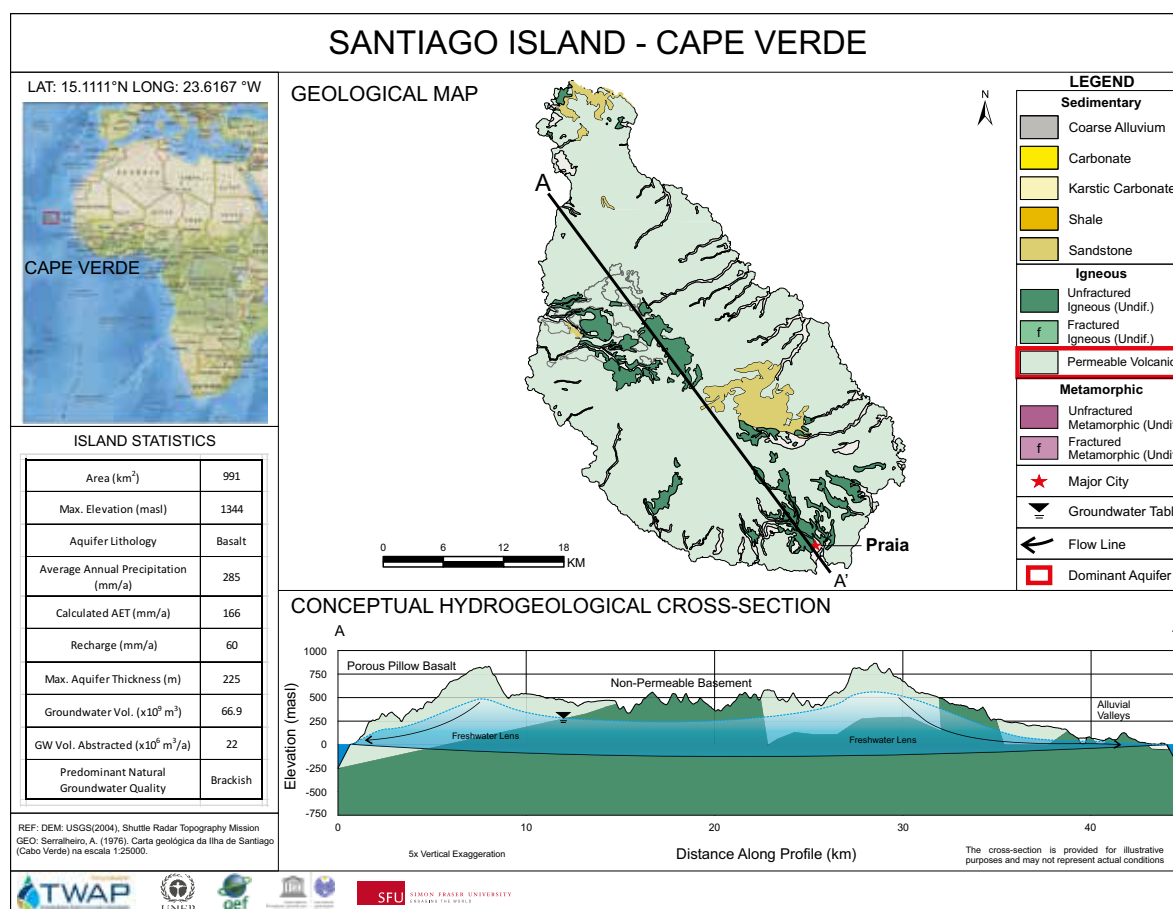
В каждом МОПГ был выбран один репрезентативный остров. Как правило, репрезентативный остров имел самую большую численность населения.

### Данные и показатели для оценки систем подземных вод

- i) Предварительные данные, собранные из мировых и региональных публикаций и существующих и доступных баз данных. Для получения статистических данных о населении, климатологических данных и климатических прогнозов, а также данных с географической привязкой, таких как границы островов и цифровые модели рельефа, были использованы, по мере возможности, одинаковые глобальные источники данных.
- ii) Информация, предоставленная экспертами посредством заполнения вопросников.

#### Примеры гидрогеологического профиля МОПГ.

Доступ ко всем островным профилям имеется в базе данных центра ЮНЕСКО МЦОРПВ <http://twapviewer.un-igrac.org>.



Гидрогеологическая характеристика и собранные социально-экономические и экологические данные позволили разработать 20 показателей для ПОТВР, в том числе 10 основных показателей (см. стр. 4) и показатель интрузии соленой воды.

Анализ был сосредоточен на переводе основных показателей, относящихся к качеству, количеству и социально-экономическим аспектам, в категории риска (низкий–очень низкий, средний, высокий–очень высокий), с тем чтобы провести первую оценку устойчивости подземных вод в МОПГ. В контексте МОПГ важно учитывать связь между водоносным горизонтом и океаном ввиду возможной интрузии соленой воды.

## Результаты

### Гидрогеологические профили островов (см рисунок на стр. 10)

Для каждого МОПГ был составлен репрезентативный гидрогеологический профиль. Он состоит из карты местности, обобщенной геологической карты с линзовидными водоносными пластами; репрезентативной выборки с соответствующими статистическими данными. В прибрежной зоне форма линзы пресной воды аппроксимируется на основе имеющихся данных из ответов на вопросники. Толстые линзы предположительно образуются в районах с высоким рельефом местности.

### Оценка факторов риска

Риск, связанный с доступностью подземных вод и загрязнением, является предметом озабоченности для всех МОПГ; низменные МОПГ также особенно уязвимы к интрузии соленой воды. Эти риски в особенности усугубляются при высокой зависимости людей от ресурсов подземных вод, как это имеет место в случае многих тихоокеанских низменных МОПГ.

Оценка факторов риска в случае гористых и низменных МОПГ						
a: Пополнение/чел.						
b: Природ. качество воды						
c: Зависимость людей от подз. вод						
d: Загрязнение						
e: Интрузия соленой воды						
f: Плотность населения						
Данные отсутствуют						
Низкий-очень низкий						
Средний						
Высокий-очень высокий						
<b>Гористые МОПГ</b>						
<b>Атлантический и Индийский Океаны</b>						
Кабо-Верде						
Коморы						
Маврикий						
Сан-Томе и Принсипи						
<b>Карибский бассейн</b>						
Антигуа и Барбуда						
Британские Виргинские Острова						
Доминика						
Гренада						
Ямайка						
Монтсеррат						
Пуэрто-Рико						
Сент-Китс и Невис						
Сент-Люсия						
Сент-Винсент и Гренадины						
Тринидад и Тобаго						
<b>Тихий океан</b>						
Американское Самоа						
Белая-Палау						
С-во Сев. Марианских островов						
Острова Кука						
Фиджи						
Французская Полинезия						
Федеративные Штаты						
<b>Низменные МОПГ</b>						
<b>Атлантический и Индийский Океаны</b>						
Мальдивы						
Сейшельские						
<b>Карибский бассейн</b>						
Ангилья						
Аруба						
Барбадос						
Нидерландские Антильские острова						
Багамы						
Виргинские Острова (США)						
<b>Тихий океан</b>						
Гуам						
Кирибати						
Marshall Islands						
Науру						
Новая Каледония						
Тонга						
Тувалу						

Все данные, собранные в рамках оценки систем подземных вод в МОПГ, включая свойства водоносных горизонтов, значения времязависимых переменных и рассчитываемые показатели, представлены в докладе «Assessment of SIDS Groundwater Systems» («Оценка систем подземных вод в МОПГ»), размещенном в базе данных ПОТВР на веб-сайте ИСАРМ ЮНЕСКО: [www.twap.isarm.org](http://www.twap.isarm.org).

Все гидрогеологические профили оценки МОПГ доступны на информационном портале Международного центра ЮНЕСКО по оценке ресурсов подземных вод (МЦОРПВ): <http://twapviewer.un-igrac.org>.

### Выражение признательности

Онлайн доступ к результатам: Система управления информацией по подземным водам в рамках ПОТВР Был создан выделенный веб-портал данных для обеспечения доступа ко всем данным в базе данных по подземным водам в рамках ПОТВР, разработанной МГП ЮНЕСКО. Система управления информацией (СУИ) содержит агрегированные данные и значения показателей, полученные в ходе осуществления проекта, которые охватывают гидрогеологические, экологические, социально-экономические и управленческие аспекты, относящиеся к системам водоносных горизонтов. Средство просмотра карт позволяет пользователям проводить сравнение водоносных горизонтов в глобальном или региональном масштабе. Данные могут отображаться по сегментам стран или по всему трансграничному водоносному горизонту, а также с наложением различных слоев карты. СУИ обеспечивает также прямой доступ к информационным листам трансграничных водоносных горизонтов и систем подземных вод МОПГ.

К СУИ по подземным водам ПОТВР обеспечен открытый доступ через портал данных центра ЮНЕСКО МЦОРПВ: <http://twapviewer.un-igrac.org>



Пример из Системы управления информацией по подземным водам ПОТВР  
<http://twapviewer.un-igrac.org>



## Выражение признательности

Оценка трансграничных водоносных горизонтов и систем подземных вод малых островных развивающихся государств была предпринята Международной гидрологической программой (МГП) ЮНЕСКО и Международным центром ЮНЕСКО по оценке ресурсов подземных вод (МЦОРПВ) в партнерстве с Университетом Саймона Фрейзера (Канада) и Университетом Гете во Франкфурте-на-Майне (Германия). Эта оценка стала возможной исключительно благодаря вкладу многих партнеров во всем мире и, в частности, национальных экспертов, предоставивших необходимые данные о (трансграничных) системах водоносных горизонтов своих стран.

**Ведущий автор Технического доклада о ресурсах подземных вод:** Андреа Мерла (консультант, МГП ЮНЕСКО)

**Редактор содержимого:** Орельен Дюмон (консультант, МГП ЮНЕСКО)

**Редактор издания:** Питер Сондерс

Рецензенты: Майкл Логан (ЮНЕП/ОСОИ) и Секретариат ПОТВР.

**Секретариат ЮНЕП:** Лиана Талауз МакМанус (руководитель проекта), Джоана Акрофи, Кайса Уусимаа (UNEP/ОРПО)

Изабель Вандербек (координатор)

**Дизайн и верстка:** Дженнифер Одалло (ЮНОН) и Одри Ринглер (ЮНЕП)

Текст задней обложки будет предоставлен.



Мировые водные системы – водоносные горизонты, озера, реки, крупные морские экосистемы и открытый океан – поддерживают жизнь биосферы и служат основой здравоохранения и социально экономического благосостояния населения во всем мире. Многие из этих систем принадлежат двум или нескольким государствам. Эти трансграничные воды занимают более 71 процента поверхности планеты, если не считать подземные водоносные слои, и представляют собой водное достояние человечества.

Признавая важное значение трансграничных водных систем, и тот факт, что многие из них продолжают подвергаться чрезмерной эксплуатации и деградации, и что управление ими несогласованно, Глобальный экологический фонд (ГЭФ) инициировал программу оценки трансграничных вод (ТВАП). Цель этой Программы заключается в проведении базовой оценки для выявления и определения масштабов изменений в этих водных системах, произошедших в результате деятельности человека и природных процессов, а также последствий, которые эти изменения могут иметь для зависящего от таких систем населения.

Кроме того, предполагается, что созданные в ходе этой оценки институциональные партнерства заложат фундамент для проведения трансграничных оценок в будущем.

Окончательные результаты Программы ТВАП ГЭФ представлены в следующих шести томах:

Том 1 – *Трансграничные водоносные горизонты и системы подземных вод малых островных развивающихся государств: состояние и тенденции*

Том 2 – *Трансграничные озера и водохранилища: состояние и тенденции*

Том 3 – *Бассейны трансграничных рек: состояние и тенденции*

Том 4 – *Крупные морские экосистемы: состояние и тенденции*

Том 5 – *Открытый океан: состояние и тенденции*

Том 6 – *Трансграничные водные системы: общее состояние и тенденции*

К каждому тому прилагается *резюме для директивных органов*.

Настоящий документ - «Том 1 - Резюме для директивных органов» содержит изложение выводов первой всеобъемлющей, основанной на показателях глобальной оценки состояния и тенденций изменения 199 трансграничных водоносных горизонтов и 42 систем подземных вод малых островных развивающихся государств. Подземные воды являются стратегическим ресурсом, обеспечивающим средства к существованию и осуществление экономической деятельности. Это особенно верно в случае конкретных трансграничных или островных условий.

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 - 00100 Nairobi, Kenya  
Tel.: +254 20 762 1234  
Fax: +254 20 762 3927  
e-mail: [publications@unep.org](mailto:publications@unep.org)  
[www.unep.org](http://www.unep.org)



ISBN: 978-92-807-3531-4