

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

Арно Стеркс, д-р философии



International Groundwater Resources Assessment Centre



World Meteorological
Organization



Правительство
Нидерландов



Какие трансграничные подземные воды? Где?

Самый первый шаг заключается в определении водоносных горизонтов, которые являются трансграничными.

Предварительная оценка трансграничных водоносных горизонтов

- Геологические и гидрогеологические карты являются хорошей отправной точкой для определения трансграничных водоносных горизонтов.
- Стратиграфические данные также необходимы для определения вертикальной протяженности гидрогеологических единиц. Стратиграфические летописи обычно регистрируются в базах данных скважин.
- Затем на основе измерений уровней подземных вод, которые обычно регистрируются в базах данных скважин (статический уровень воды) или в базах данных мониторинга, можно определить направление и скорость потока подземных вод.

- Помимо гидрогеологической оценки потребуются дополнительные данные и исследования (например, геофизические, геохимические и изотопные исследования, оценка подпитки подземных вод, численное моделирование).
- Для проведения междисциплинарной оценки гидрогеологическую оценку необходимо дополнить данными и информацией о более широком экологическом и социально-экономическом контексте.

<https://www.un-igrac.org/sites/default/files/resources/files/Guidelines%20for%20TBA%20Assessment%2020150901.pdf>

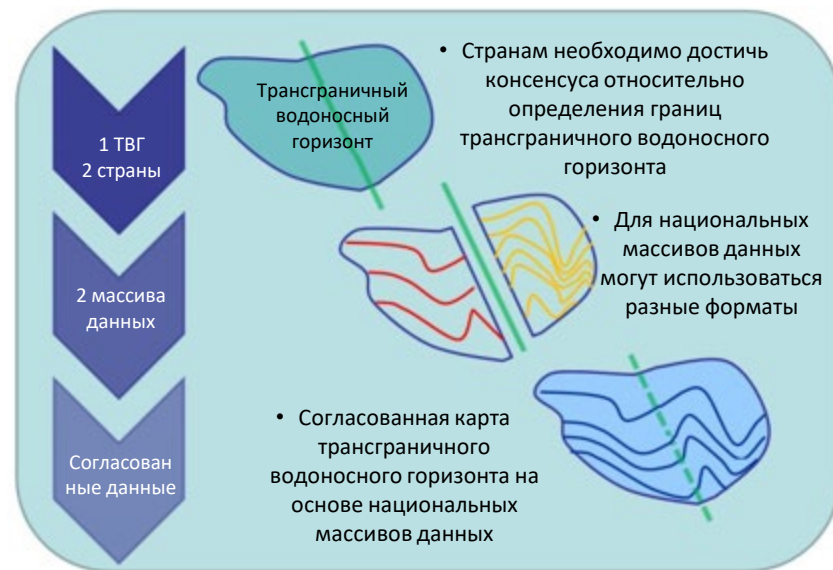


GUIDELINES FOR MULTIDISCIPLINARY ASSESSMENT OF
TRANSBOUNDARY AQUIFERS



DRAFT VERSION
SEPTEMBER 2015

- Вероятно, возникнут расхождения между картами и наборами данных, что потребует согласования.
- При обмене данными между организациями и странами необходимо обеспечить обмен метаданными.



Экологически неблагоприятные участки

- В рамках крупных трансграничных водоносных горизонтов рекомендуется выявлять экологически неблагоприятные участки, где деятельность по одну сторону границы, скорее всего, окажет воздействие на соседнюю страну: чрезмерный забор и загрязнение подземных вод, а также изменения в землепользовании, работы, затрагивающие поверхностные воды, управляемая подпитка водоносных горизонтов (например, франко-швейцарский женеvский водоносный горизонт) и т.д.

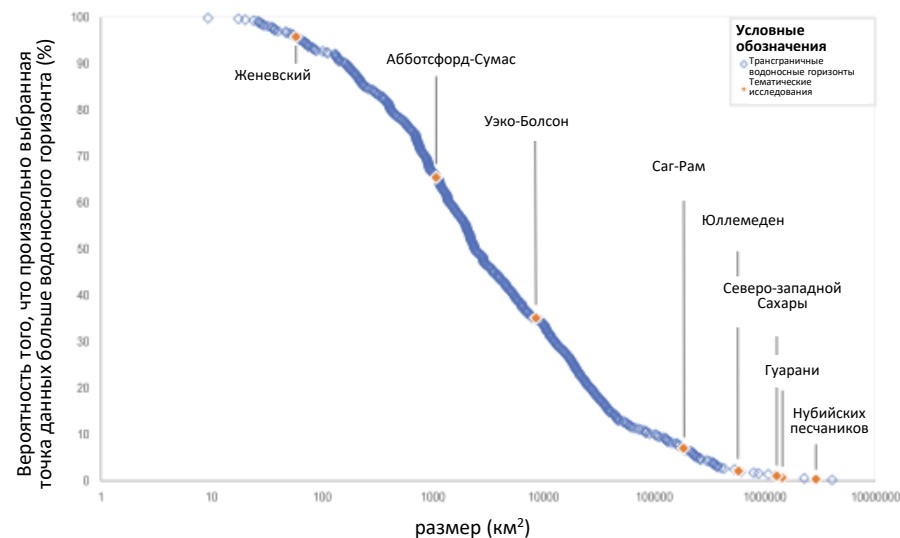
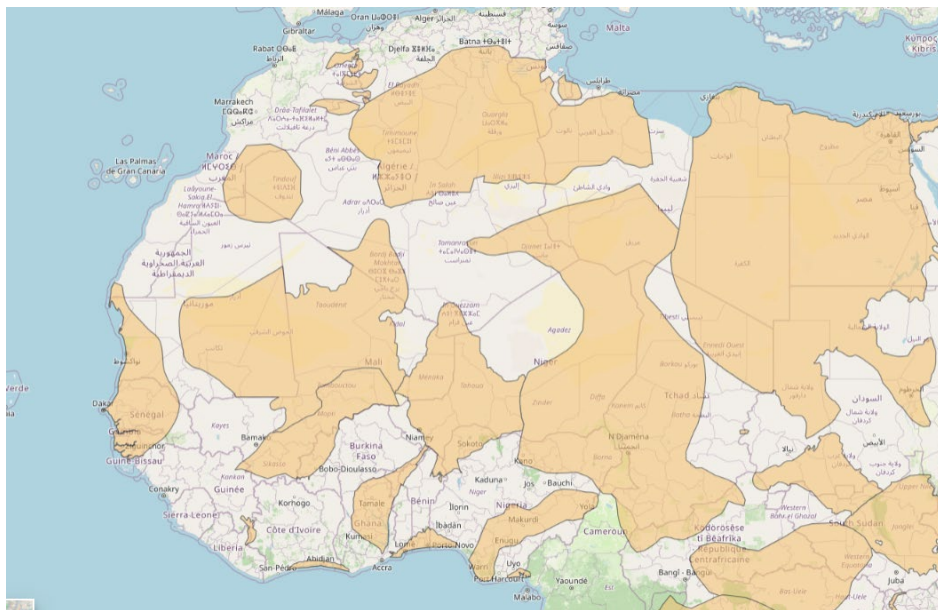
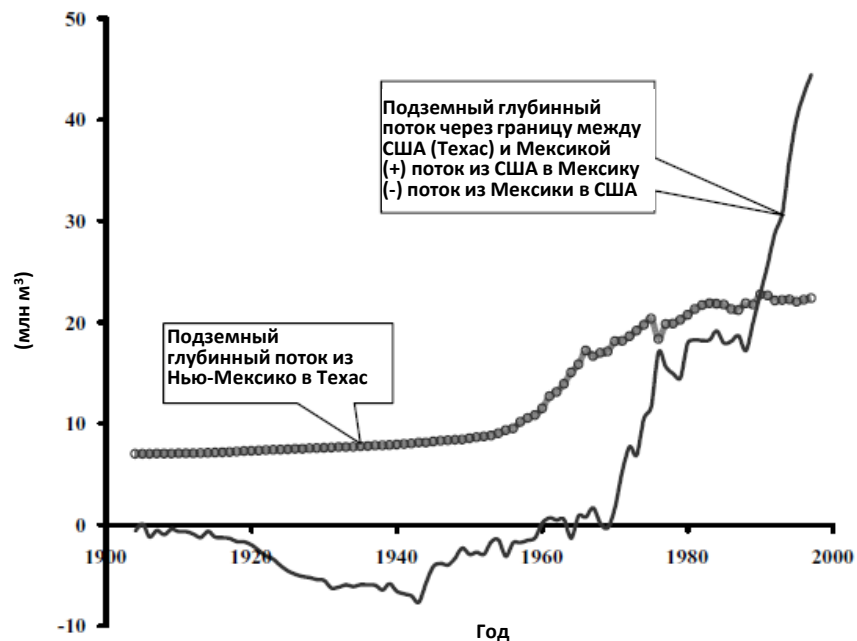
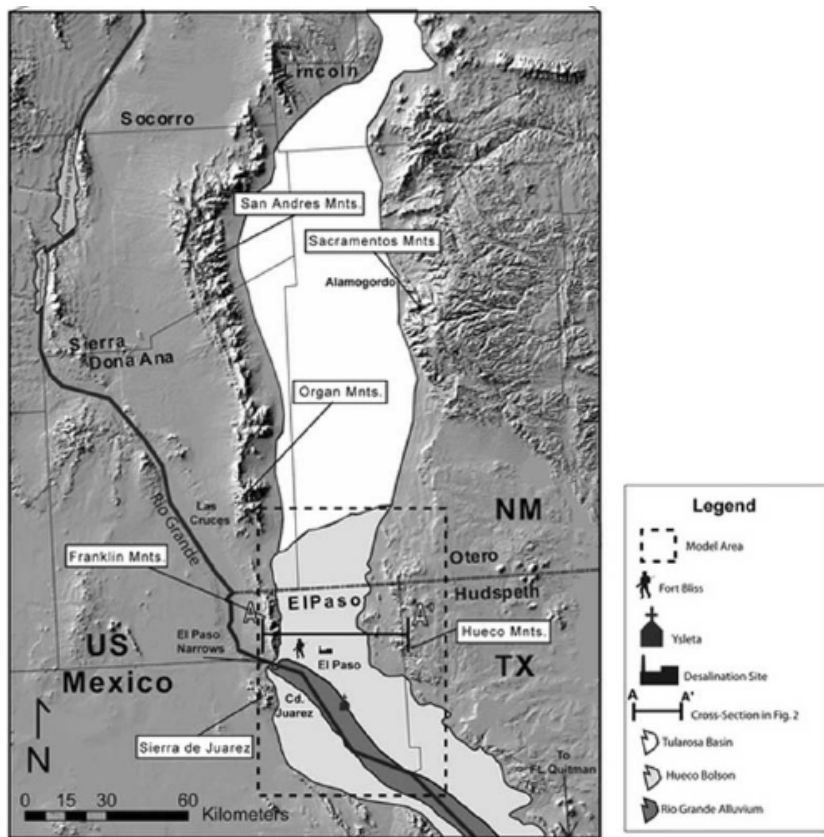


Рисунок 2. Распределение трансграничных водоносных горизонтов в зависимости от размера с учетом неоднородности тематических исследований.
Примечание: Женеvский водоносный горизонт относится к 5% самых небольших трансграничных водоносных горизонтов в мире; системы водоносных горизонтов Нубийских песчаников и северо-западной части Сахары – к 1,0% самых крупных.

<https://ggis.un-igrac.org/view/tba>

Maya Velis, Kirstin I. Conti & Frank Biermann (2022)
DOI: 10.1080/02508060.2022.2038925

- Естественное направление и скорость потока подземных вод могут изменяться в результате забора. В этой связи не всегда актуально проводить различие между странами, расположенными выше и ниже по течению. Пример водоносного горизонта Уэко-Болсон, расположенного на территории Мексики и США.



Источник: Sheng, Z., Devere, J. (2005)

<https://doi.org/10.1007/s10040-005-0451-8>

Трансграничный мониторинг подземных вод

- Конкретные аспекты мониторинга трансграничных подземных вод отражены в приложении на основе изданных ранее *Руководящих принципов по мониторингу и оценке трансграничных подземных вод*.



Целевая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке

В рамках Конвенции по защите и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.)

Программа работы на 1996-1999 гг.

**Руководящие Принципы по
Мониторингу и Оценке
Трансграничных Подземных Вод**

ISBN 9036953154

Лелистад, март 2000 года

- Структура совместной сети мониторинга будет зависеть от целей трансграничного сотрудничества.

Таблица 2.3: Пример потребностей в данных из различных источников для определенных целей

Цели мониторинга	Скважины для наблюдения за подземными водами			Скважины для выкачивания подземных вод			Родники			Точки наблюдения за поверхностными водами		
	уровни	расход	качество	уровень	расход	качество	уровень	расход	качество	уровень	базовый поток	качество
1 Освоение подземных вод												
1 Характеристика системы подземных вод	xx	н/п		x			x			x		
2 Потенциал освоения подземных вод (количество и качество)	xx	н/п	xx		xx	xx		xx	xx		xx	x
3 Оптимальное расположение водозаборов	xx		xx			xx			x			(x)
4 Тенденции чрезмерной эксплуатации	xx	н/п		x	xx			xx			xx	
5 Охрана природы	xx	н/п			xx		x	xx			xx	
6 Вторжение соленых вод	x	н/п	xx*	x	xx	xx*				x	x	(x)
7 Оседание почвы	x	н/п			xx							
8 Загрязнение водоносного горизонта		н/п	xx			xx			xx			xx

x = желательные данные; xx = необходимые данные; xx* = в основном хлор; н/п = не применимо

IGRAC (2008)
<https://www.un-igrac.org/sites/default/files/resources/files/WG1-7-Guideline-v12-03-08.pdf>

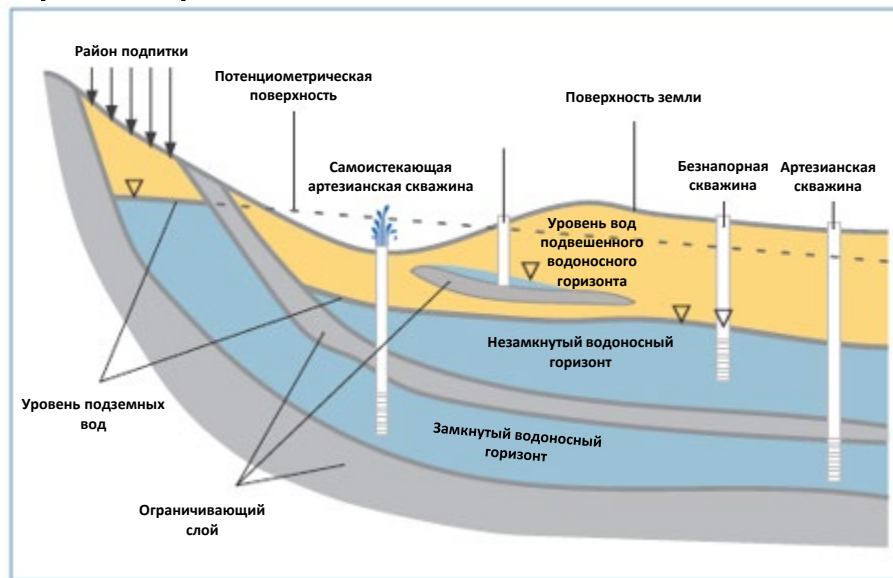
- Обычно это включает в себя мониторинг уровня, качества и забора подземных вод.

- Структура совместной сети мониторинга также будет отражать масштаб и сложность гидрогеологической системы.
- Мониторинг подземных вод обычно проводится с меньшей периодичностью по сравнению с мониторингом рек, поскольку поток подземных вод движется с меньшей скоростью.



Taylor and Alley (2001) по данным SOGW (2013)

- По сравнению с поверхностными водами в случае гидрогеологических систем может потребоваться больше точек наблюдения с учетом их трехмерной сложности.



WWAP 2022

- В первую очередь будут использоваться существующие наблюдательные скважины. Однако для мониторинга трансграничных водоносных горизонтов могут потребоваться дополнительные скважины. Для этого странам будет необходимо интенсифицировать сотрудничество.

- Мониторинг забора подземных вод обычно ограничивается скважинами, принадлежащими водохозяйственным компаниям или крупным частным пользователям. Количество скважин и среднее количество воды, которые они дают, используются в качестве косвенного показателя, но для этого требуется регистрация новых скважин. Это не всегда оформлено как юридическое обязательство, а когда такое обязательство и существует, оно часто не исполняется должным образом.

Пример включенного в список Всемирного наследия национального парка Доньяна, который находится под угрозой в связи с использованием незаконных колодцев.

<https://www.wwf.eu/?3877416/EU-court-rules-Spain-at-fault-over-degradation-of-Donana>



- В дополнение к гидрогеологическим данным (данные мониторинга и данные скважин) возможен обмен другими данными и информацией, если речь идет о потенциальных трансграничных воздействиях.

- Оценку и обновление программы мониторинга следует производить с высокой периодичностью.
- Новые данные мониторинга могут позволить усовершенствовать оценку трансграничных водоносных горизонтов. Это постоянная работа!



- Для интерпретации новых данных требуется наличие потенциала (гидрогеологи). Как представляется, важную роль играет формирование совместной группы, отвечающей за мониторинг и оценку трансграничных водоносных горизонтов.
- Это может быть межправительственное учреждение (например, РБО или орган трансграничного водоносного горизонта) или целевая группа с участием нескольких стран.

Спасибо за внимание!



International Groundwater Resources Assessment Centre

arnaud.sterckx@un-igrac.org

www.un-igrac.org

Делфт, Нидерланды



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International
Hydrological
Programme



Всемирная метеорологическая
организация



Правительство
Нидерландов