



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

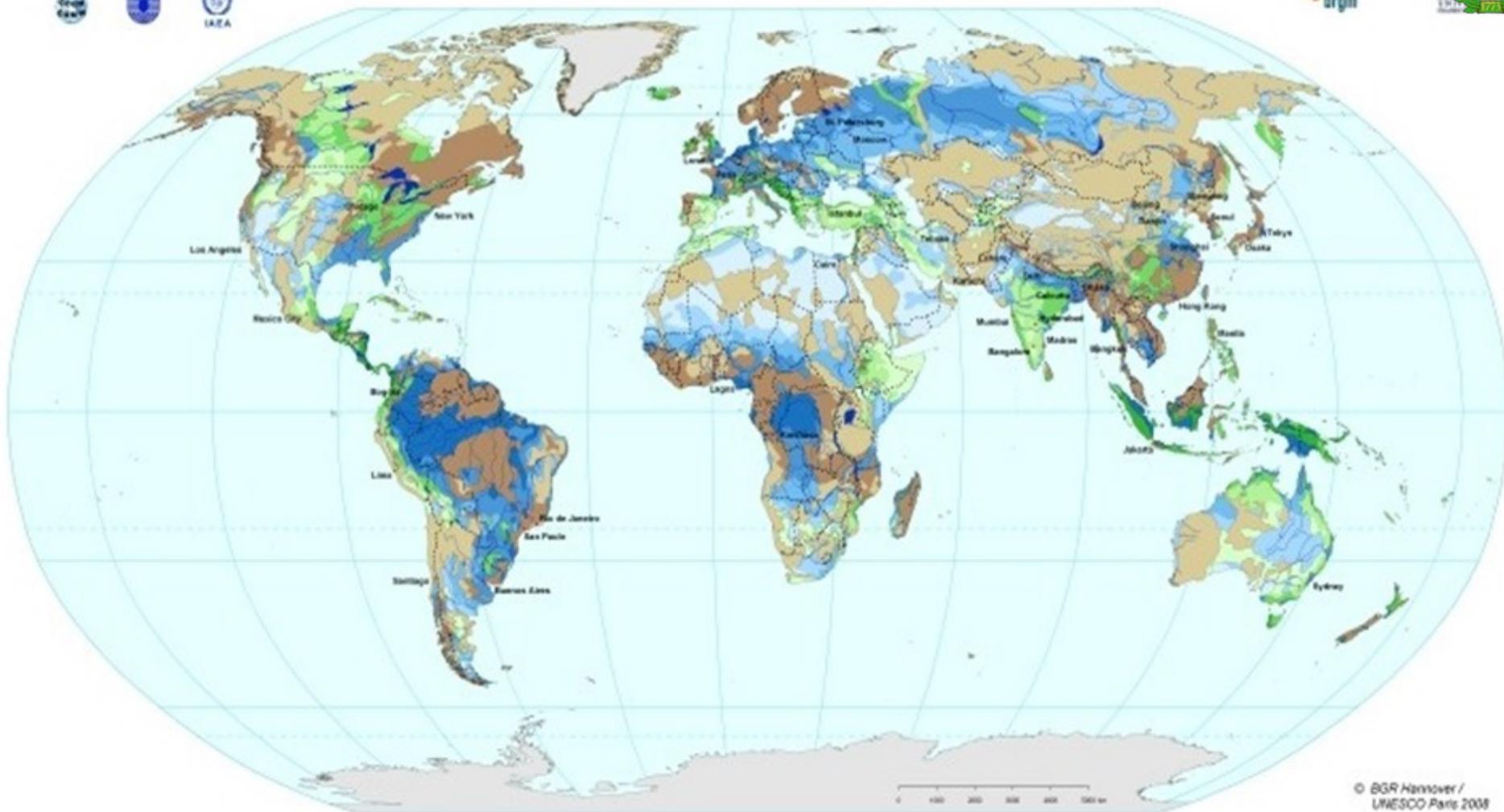
Разработка международной системы управления добычей подземных вод на трансграничных территориях в условиях цифровизации



Головина Екатерина
Ильинична, к.э.н., доцент
кафедры экономики, учета
и финансов

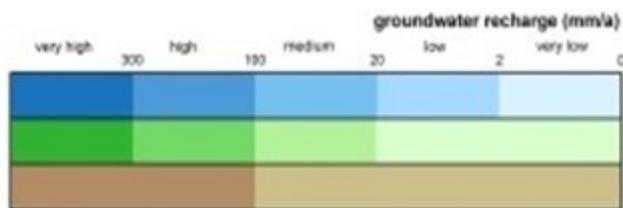
г. Санкт-Петербург
26.03.2020 г.

Мировые ресурсы подземных вод



Groundwater resources

- in major groundwater basins
- in areas with complex hydrogeological structure
- in areas with local and shallow aquifers



Surface water & Geography

- major river
- large freshwater lake
- large saltwater lake
- continuous ice sheet
- selected city

© BGR Hannover / UNESCO Paris 2008



Актуальность темы исследования:

Подземные воды классифицируются по их целевому назначению:

- для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения,
- для технологического водоснабжения предприятий,
- для сельскохозяйственного водоснабжения,
- для целевого использования в лечебных или бальнеологических целях,
- промышленные подземные воды для извлечения ценных химических компонентов, или их соединений.
- энергетические (термальные) подземные воды.

Объектом данного исследования являются система государственного управления добычей подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового, технического водоснабжения, лечебного и энергетического водопользования из **трансграничных водоносных горизонтов и комплексов.**

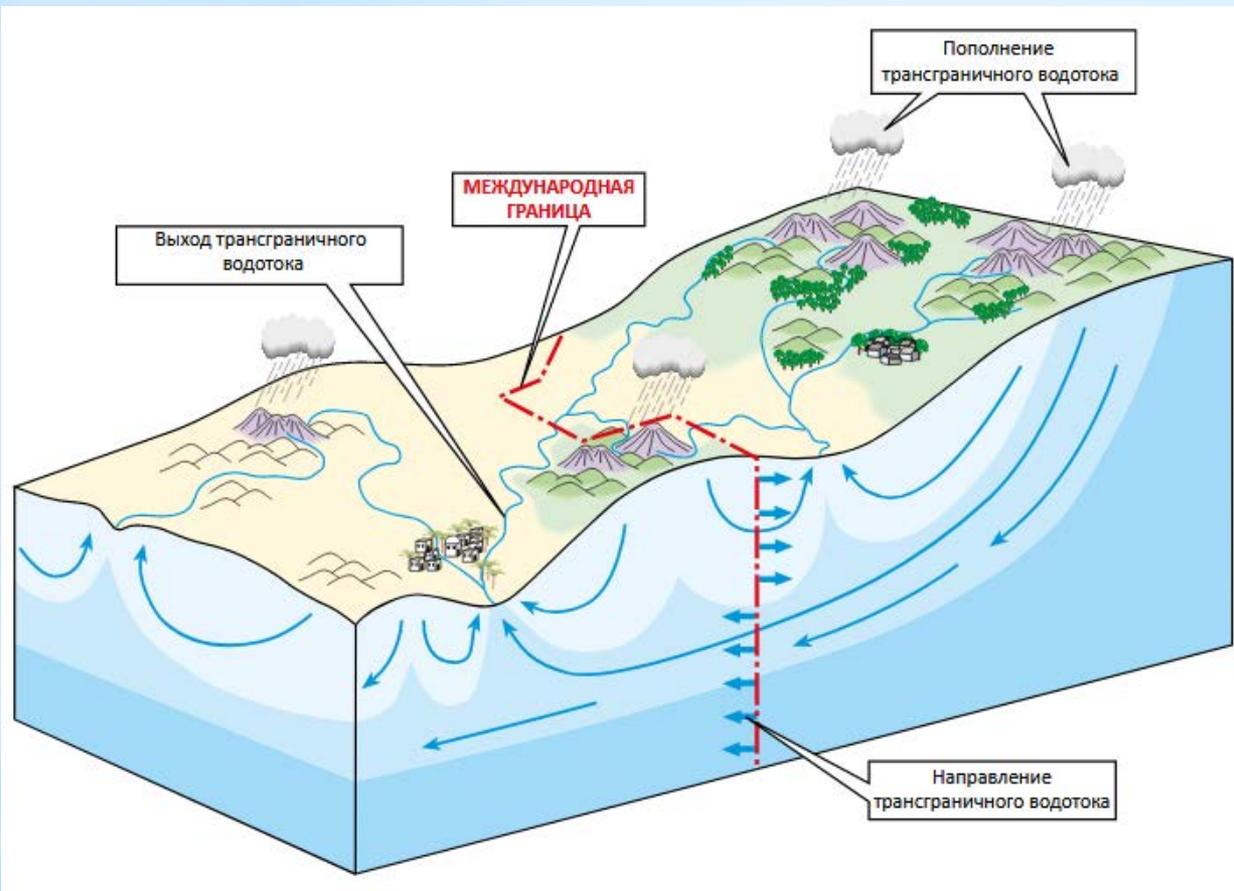
Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения России составляет 53-55%



Специфика добычи подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов и комплексов



Схематическая иллюстрация трансграничного водоносного горизонта

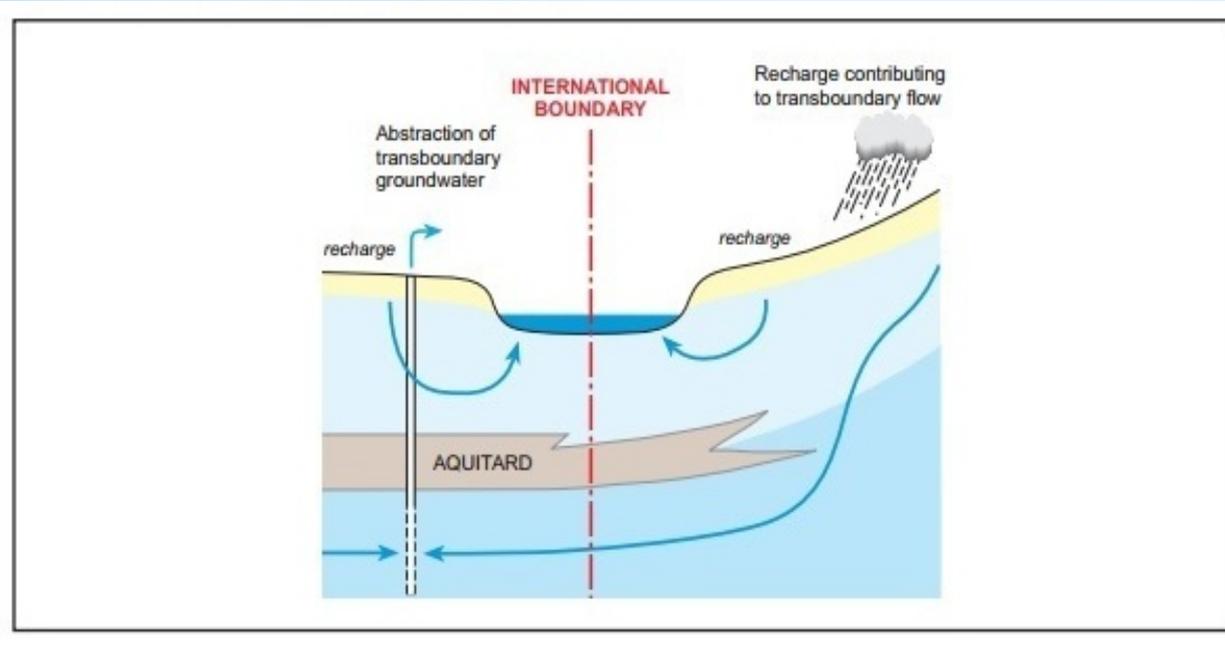


Геология земной поверхности устроена таким образом, что границы распространения водоносных горизонтов и комплексов не совпадают с границами государств, а значит, и добычу этого бесценного ресурса необходимо регламентировать на международном уровне. К основным особенностям трансграничных водоносных горизонтов относятся такие факторы, как: области питания и разгрузки, обширное распространение и взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и открытыми водными объектами.

Во многих случаях водоносный горизонт может иметь область питания на территории одного государства, а область разгрузки оказывается на территории других пограничных государств. Такие схемы распространены, как правило, в предгорных и предгорно-равнинных районах. Это характерно, например, для Австрии – Чехии, Германии – Польши, Швейцарии – Франции.

Специфика добычи подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов и комплексов

Границы реки над трансграничными водоносными горизонтами



Трансграничная территория – полоса земли с 2х сторон от границы с соседним государством, на территории которой происходит отбор (добыча) подземных вод из общего водоносного горизонта.

1. Сверхлимитная добыча подземных вод и, в то же время, их неэффективное использование



Быстрое истощение ресурсов подземных вод во многих странах

2. Рост населения, незапланированная урбанизация, экономическое развитие



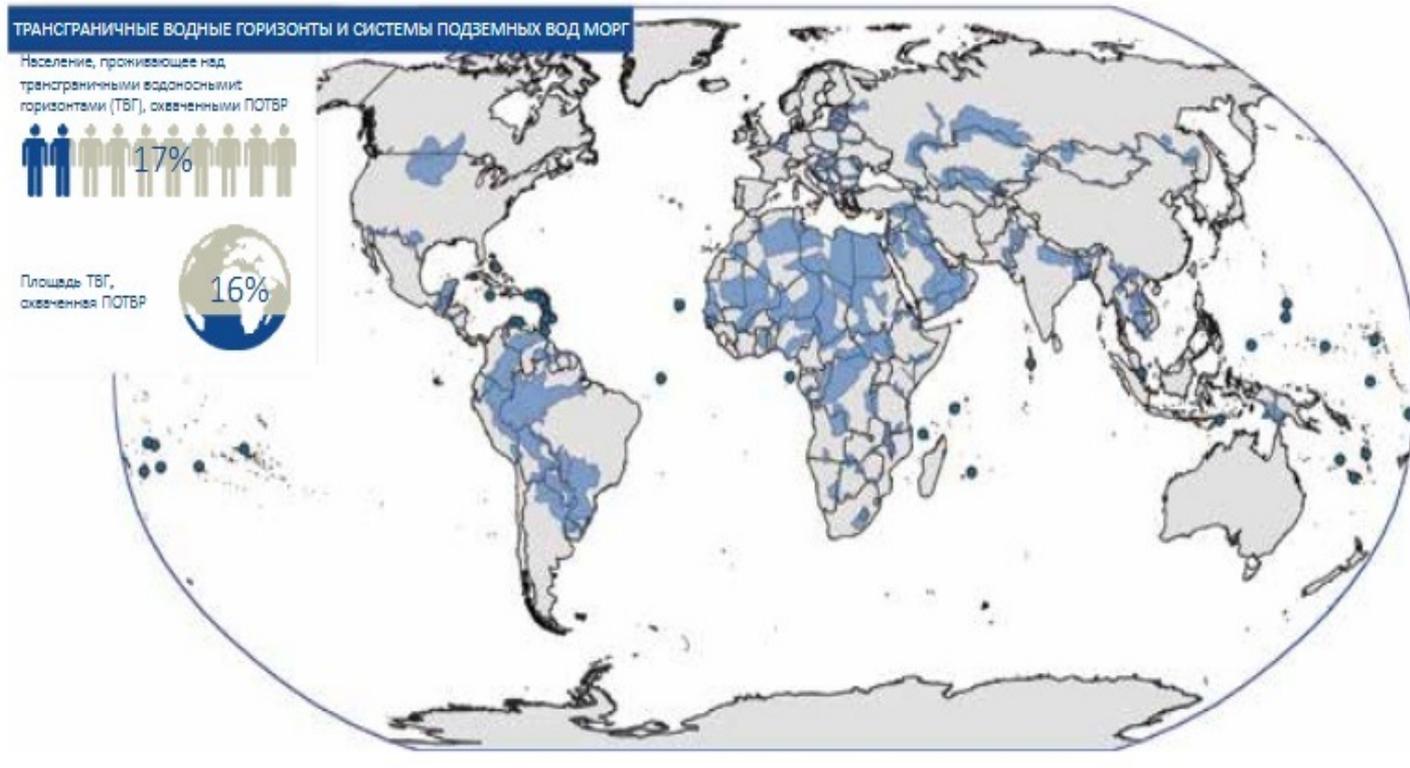
Количество подземных вод продолжает уменьшаться



Требуются стратегии для устойчивого управления добычей подземных вод



Обзор глобальных трансграничных водоносных горизонтов, ТВАР (Программа оценки трансграничных вод)



ISARM/TARM - internationally shared/transboundary aquifer resources management (управление ресурсами общих/трансграничных водоносных горизонтов)

IAH - International Association of Hydrogeologists (Международная Ассоциация Гидрогеологов)

IGRAC (International Groundwater Resources Assessment Centre) - международный центр оценки ресурсов подземных вод

IUCN - International Union for Conservation of Nature - Международный союз охраны природы

UNEP - United Nations Environment Programme - Программа ООН по окружающей среде



Правовое регулирование добычи подземных вод:

- Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (с изм. от 02.08.2019 г.);
- Водный кодекс РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ (вступивший в силу с 01.01.2007, ред. от 02.08.2019)
- Налоговый кодекс РФ, глава 25.2 «Водный налог» (введённая Федеральным законом от 28.07.2004 N 83-ФЗ), глава 26 «Налог на добычу полезных ископаемых» (НДПИ)
- Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»
- Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения» Минздрав России
- Другие подзаконные акты, государственные программы



Фрагментарный характер правового регулирования использования и охраны водных ресурсов и игнорирование экосистемного подхода в российском законодательстве



Примеры возникших проблем в сфере трансграничных водоносных горизонтов



1. Добыча подземных вод из водоносного горизонта Трифинио — по названию района, где сходятся границы трех стран, Гватемалы, Гондураса и Сальвадора. Серьезнейшей проблемой, связанной с управлением водными ресурсами в данном регионе, является **загрязнение**. По оценкам специалистов проекта ГГРЕТА, в отсутствие эффективного контроля уровень загрязнения подземных вод здесь со временем будет только расти.

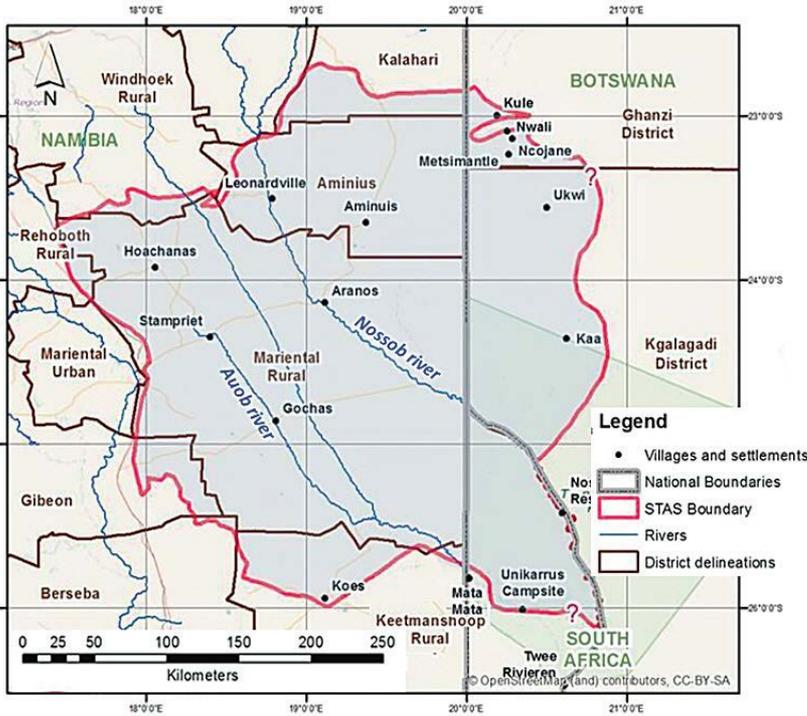


Примеры возникших проблем в сфере трансграничных водоносных горизонтов



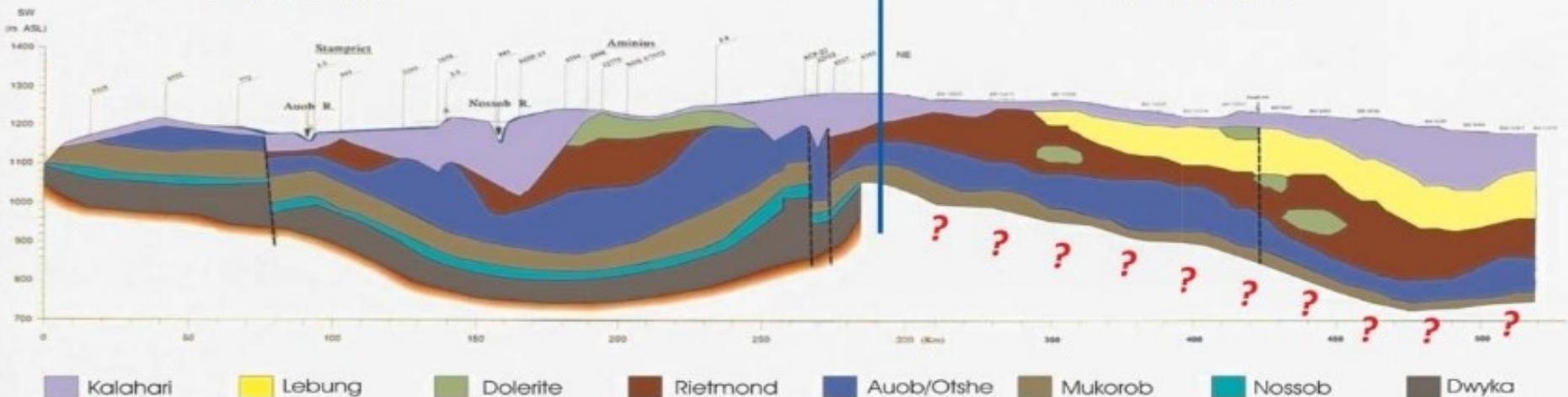
2. Нехватка данных мониторинга

(климатических, а также данных о водозаборе подземных вод, уровнях и качестве воды) значительно затрудняет проведение систематического диагностического анализа. **Стамприетская система трансграничных водоносных горизонтов (ССТВГ)**, залегающая в обширном засушливом районе на территории Центральной Намибии, Западной Ботсваны и Северной Капской провинции Южной Африки



Намибия

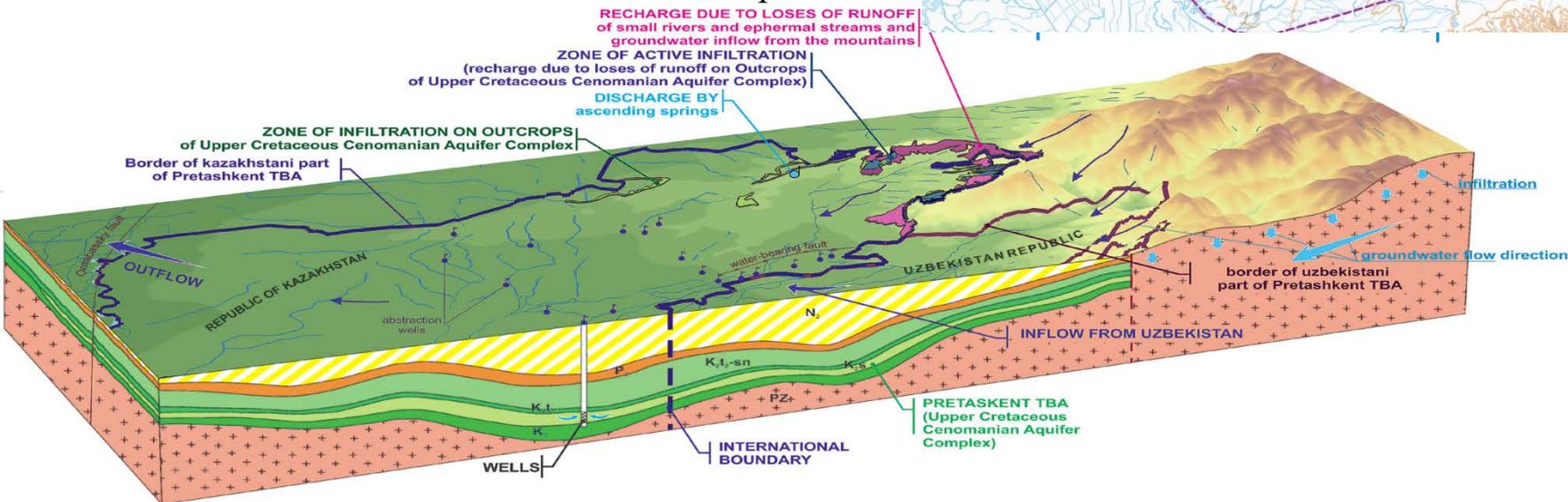
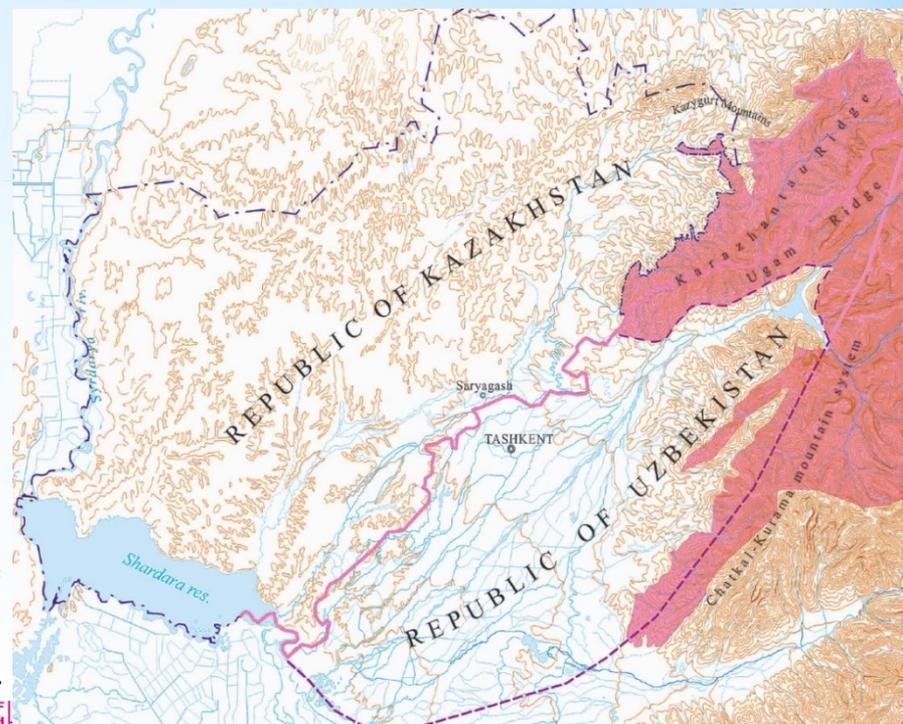
Ботсвана



Примеры возникших проблем в сфере трансграничных водоносных горизонтов



3. Приташкентский трансграничный водоносный горизонт (ПТВГ), залегающий на территории Казахстана и Узбекистана, вызывает следующие проблемы: **неизбежное истощение запасов подземных вод в результате их отбора**. В долгосрочной перспективе уровень подземных вод может опуститься ниже уровня, который минимально необходим для эксплуатации с технической или экономической точки зрения. Еще одной серьезной проблемой является **потенциальное ухудшение качества подземных вод**. Постепенное понижение уровня воды в трансграничном водоносном горизонте может привести к просачиванию соленоватых и соленых подземных вод из вышележащих горизонтов.





Проблемы и особенности добычи подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов и комплексов:

1. Отсутствие единой международной системы управления добычей подземных вод как особо ценного вида полезных ископаемых.
2. Попытка локальных, как правило краткосрочных, законов и подзаконных актов по системе управления добычей подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов. При этом в каждой конкретной ситуации принимаются директивы и рамочные соглашения.
3. Масштабность проблемы, заключающаяся в области ее действия. Проблема касается любого пограничного недропользования, в отличие от поверхностных водоемов и водотоков, которые зарегулированы Европейской, Азиатской и др. водными директивами.



В ходе выявления проблем государственного регулирования добычи подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов предлагается использование существующего опыта управления добычей подземных вод России, Германии, Франции и других развитых стран для разработки **единой международной концепции управления добычей подземных вод из трансграничных водоносных горизонтов и комплексов.**



Единая международная концепция управления добычей подземных вод должна учитывать 4 фактора:

1. **Административные**
2. **Экономические**
3. **Геоэкологические**
4. **Социальные**

1. Административные

1.1. Система и модель лицензирования добычи подземных вод со стороны государства, унификация основных понятий в процессе лицензирования: статус недропользователя, целевое использование, требования к вододобывающим организациям с точки зрения лимита добычи, системы контроля и учета, санитарно-эпидемиологические требования (зоны санитарной охраны; их размеры и методика расчета), методика подсчета запасов подземных вод, в том числе влияние на соседние водозаборы и т.д.

1.2. Государственная система мониторинга, базирующаяся на современных методах наблюдения за напорами водоносных горизонтов, качеством, количеством, изменениями химического и бактериологического состава подземных вод, периодичности.

1.3. Правовое регулирование - регламентация прав и обязанностей водопользователя.



2. Экономические

- 2.1. Система налогообложения водопользования, необходимая и достаточная для финансирования системы мониторинга и контроля (п. 1);
- 2.2. Возможность применения дифференцированной ставки при добыче подземных вод с точки зрения возобновляемости водных ресурсов и качественных показателей водоносного горизонта
- 2.3. Попытка расчета стоимости подземной воды с точки зрения международного потребительского спроса (квотирование).

3. Геоэкологические

- 3.1. Проведение геологоразведочных работ. Как при добыче любого вида полезных ископаемых, необходимо периодически проводить переоценку запасов и составлять прогнозные долгосрочные модели. Как с точки зрения развития региона и следовательно увеличения потребления водных ресурсов, так и с точки зрения будущей экологической нагрузки на месторождения подземных вод.
- 3.2. Доступность и открытость информации, как по системе мониторинга, так и по будущим перспективам разработки месторождения подземных вод.
- 3.3. Соблюдение согласованных, разрешенных принципов добычи подземных вод
- 3.4. Комплекс природоохранных мероприятий, предотвращение экологических дисфункций.
- 3.5. Расчет и обоснование размеров трансграничных территорий с точки зрения добычи подземных вод.

4. Социальные

- 4.1. Возможность доступа населения к источникам питьевого водоснабжения;
- 4.2. Возможность создания системы патронирования бедных стран, сложных пограничных регионов.

Предложения по законодательному и административному урегулированию проблемы



Преимущества предлагаемой модели:

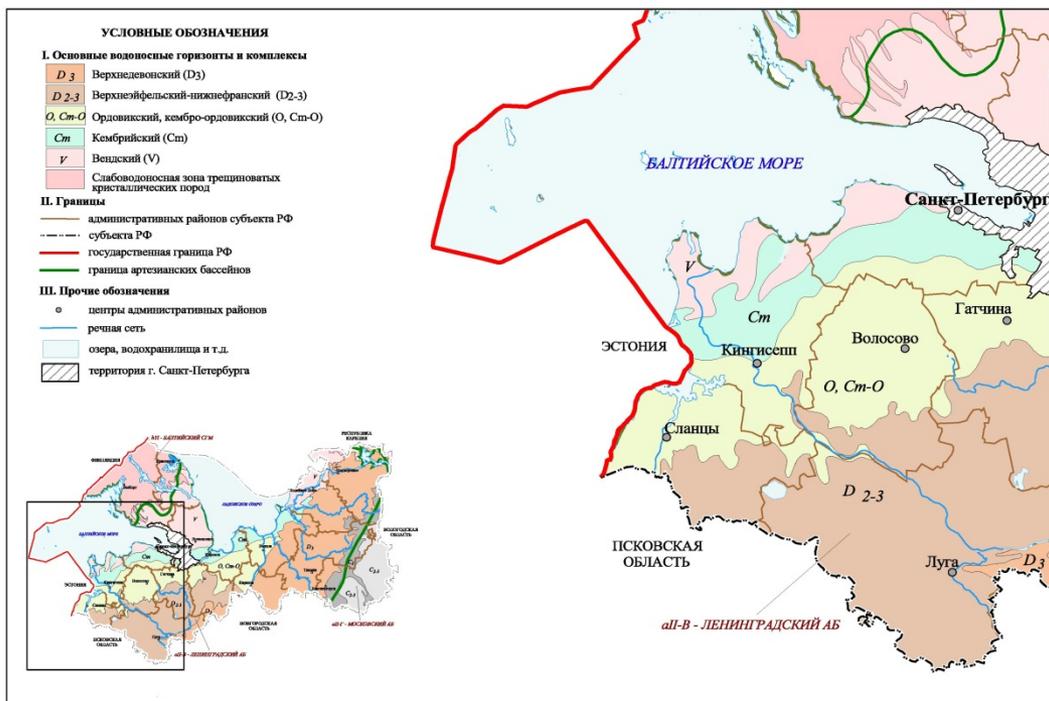
- простота;
- открытость;
- понятность;
- универсальность (использование численного моделирования);
- доступность (недорогое внедрение).

Само понятие трансграничной территории применительно к добыче подземных вод принято как в России, так и в Европе еще в начале 2000-х г. Тем не менее, до сих пор на законодательном уровне не сформулированы **основные критерии определения геометрических размеров трансграничной территории.**

В первую очередь, это размеры (ширина полосы землеотвода вдоль границы двух государств) с обеих сторон от границы. В ходе исследований, базирующихся на мировом опыте и основных гидрогеологических расчетах, была разработана методика обоснования ширины трансграничной территории, с учетом конкретных геологических условий. Для примера были использованы материалы геологических исследований на территории Ленинградской области и Эстонии.

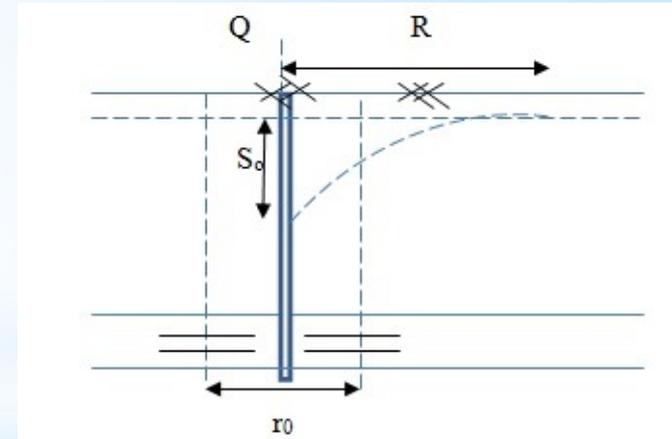


Предложения по практическому решению проблемы на примере трансграничных подземных водных объектов России и Эстонии



$$R = A\sqrt{\alpha t}$$

где R – радиус депрессионной воронки, м; A – эмпирический коэффициент (1,5÷3,0); α – коэффициент пьезопроводности водоносного горизонта, м²/сут; t – время расчетной эксплуатации водозабора, сут.



где Q – дебит группового водозабора, м³/сут; S_0 – максимально возможное понижение уровня воды, полученное по параметрам водоносного горизонта, м; r_0 – радиус водозабора (радиус «Большого колодца»), м

Название гидрогеологической структуры	Основные водоносные комплексы и горизонты	Основной вид эксплуатации водоносного комплекса и горизонта
Ленинградский артезианский бассейн	Ордовикский ВК (O)	- Шахтный и карьерный водоотлив при разработке МТПИ.
	Кембро-ордовикский ВК (€-O)	- Добыча ПВ для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения населения и обеспечения объектов промышленности. - Шахтный и карьерный водоотлив при разработке МТПИ.
	Ломоносовский ВГ (€ ₁ Im)	- Добыча ПВ для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения населения и обеспечения объектов промышленности.



Предложения по практическому решению проблемы на примере трансграничных подземных водных объектов России и Эстонии

По данным многолетних геологоразведочных работ оценены основные фильтрационные параметры Ломоносовского водоносного горизонта. T – коэффициент водопроницаемости, $\text{м}^2/\text{сут.} = 50 \text{ м}^2/\text{сут.}$; α – коэффициент пьезопроводности водоносного горизонта, $\text{м}^2/\text{сут.} = 10^5 \text{ м}^2/\text{сут.}$; S_0 – максимально возможное понижение уровня воды, полученное по параметрам водоносного горизонта, $\text{м} = 190 \text{ м}$.

Водоносный горизонт рассмотрен, как изолированный, неограниченный, напорный. В качестве расчетной территории выбран г. Сланцы Ленинградской обл.

Используя формулу Д.И. Щелкачева: $R = 1.5\sqrt{\alpha t}$

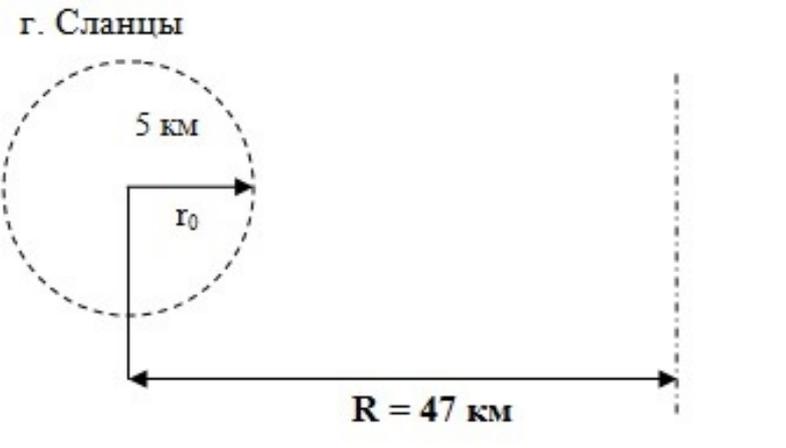
где $A = 1,5$, $\alpha = 105 \text{ м}^2/\text{сут.}$, $t = 10\,000 \text{ сут.}$ (25 лет, расчетное время деятельности водозабора), получим $R = 1.5\sqrt{10^5 * 10^4} = 47\,000 \text{ м}$ (47 километров).

Максимальный дебит, при котором возможно получить максимальное водопонижение по формуле Дюпюи для схемы «Большого колодца».

где Q – дебит одиночной скважины, $\text{м}^3/\text{сут.}$; R – радиус депрессионной воронки, м ; r_0 – радиус большого колодца, м ; T – коэффициент водопроницаемости, $\text{м}^2/\text{сут.}$; S_0 – понижение уровня воды в скважине, м . При этом радиус большого колодца (r_0) примем равным $5\,000 \text{ м}$ (5 км) с учетом всех основных водозаборов на территории г. Сланцы на Ломоносовский водоносный горизонт.

$$Q = \frac{50 \cdot 190}{0.366 \lg \frac{47000}{5000}} = 27700 \frac{\text{м}^3}{\text{сут.}}$$

$$Q = \frac{T \cdot S_0}{0.366 \lg \frac{R}{r_0}}$$



Расчетная схема на примере г. Сланцы

Основные выводы



* Установлено, что подземные воды являются особым видом полезных ископаемых, запасы и ресурсы которых возобновляемы и динамичны, выступают одновременно как важнейший компонент окружающей среды, влияющий на экосистемы и техногенные объекты, и как ценнейший ресурс питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, лечебных целей, извлечения минеральных и биоресурсов, что определяет их высокую экономическую и социальную значимость и необходимость их рационального использования и охраны от загрязнения и истощения.

* Большинство крупных водоносных горизонтов и водоносных комплексов расположены на территории нескольких государств, и являются объектом разработки подземных водных ресурсов для своих целей, что создает предпосылки для формирования взаимных договоренностей, соглашений, конвенций, регламентирующих обязательства по ограничению добычи и ведению системы контроля.

* До настоящего времени международное право в отношении трансграничных систем водоносных пластов (как содержащих возобновляемые подземные воды, так и несодержащих) развито слабо, и можно назвать только несколько примеров международного сотрудничества в области управления такими системами водоносных горизонтов.

* Разработана методика управления добычей подземных вод на территории трансграничной зоны, определены размеры, параметры и факторы, влияющие на формирование трансграничной зоны (на примере исследований и анализа водозаборной деятельности в пограничных территориях Российской Федерации и Эстонской Республики).

* В целях рационального и охраны трансграничных источников пресной воды при одновременном обеспечении интересов РФ необходимо путем заключения дополнительных соглашений к двусторонним договорам или их перезаключения на новых условиях, во-первых, включить в сферу их действия подземные воды, во-вторых, закрепить приоритет использования трансграничных вод для удовлетворения потребностей населения в питье перед иными видами водопользования, в-третьих, установить нормы экологического пропуски или порядок их определения, изменения, в-четвертых, обеспечить доступ общественности к информации и процессам принятия решений по вопросам управления трансграничными источниками пресной воды.

* Данный проект подразумевает его использование как основу для внесения поправок в Закон РФ «О недрах», Водный Кодекс РФ, Налоговый Кодекс РФ.



**СОХРАНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАК ОСНОВЫ ЖИЗНИ И
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА - НАИВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА
ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА**





Награждение победителей Всероссийского конкурса молодежи образовательных организаций на лучшую работу «Моя законотворческая инициатива» (09-11 октября 2019 г.), Государственная Дума РФ, г. Москва





Спасибо за внимание!