

Лекция 18

Водообеспечение. Типы водозаборных сооружений

Доцент кафедры
общего землеведения и гидрометеорологии
Ю.А. Гледко
gledko74@mail.ru

План лекции

- *Понятие о водообеспечении.*
 - *Требования, предъявляемые к водозаборам систем водоснабжения.*
 - *Типы водозаборных сооружений. Скважины, шахтные колодцы, горизонтальные водозаборы, лучевые водозаборы, каптаж источников.*
 - *Совершенствование технологий водопользования.*
-

Водообеспечение

- **Водообеспечение** совокупность мероприятий по обеспечению водой населения, промышленных предприятий, транспорта и прочих потребителей.
- Выбор типа водозаборных сооружений и схемы их размещения зависит от
- глубины залегания водоносного пласта, его мощности и водообильности,
- условий залегания, геологических и гидрологических условий.

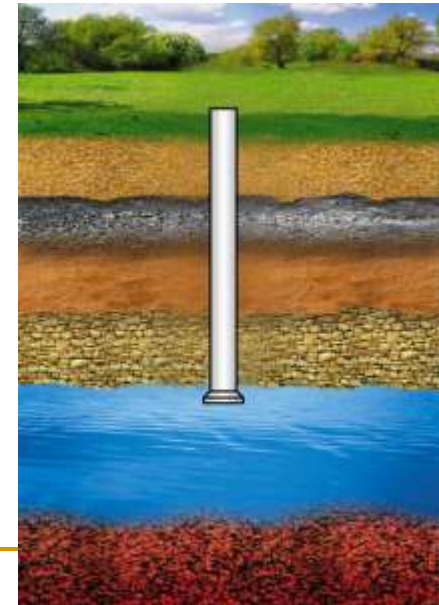
При проектировании новых и расширении существующих водозаборов должны учитываться условия взаимодействия их с существующими и проектируемыми водозаборами на соседних участках, а также их влияние на окружающую природную среду (поверхностный сток, растительность и др.).

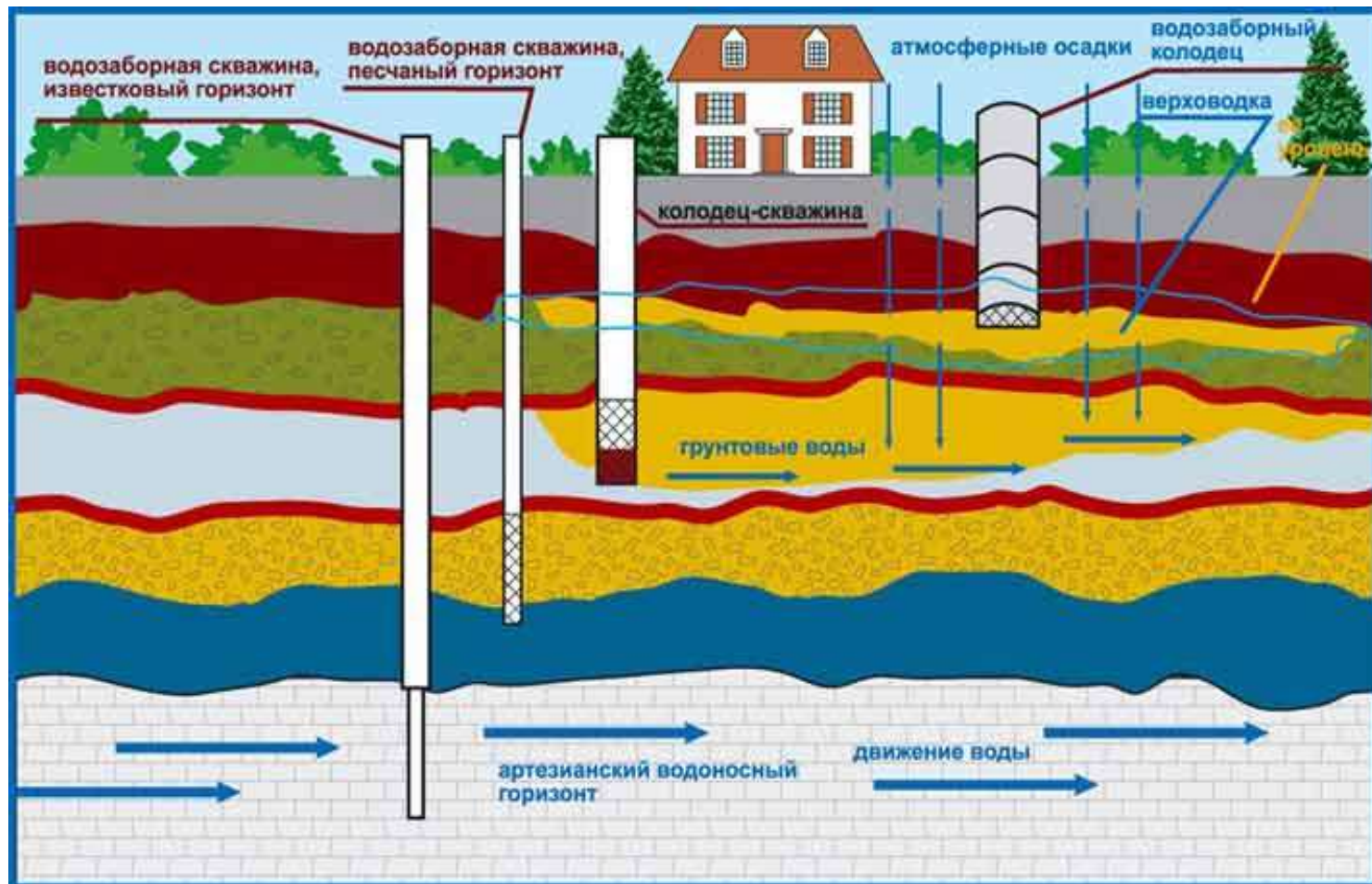
Водообеспечение

- **Требования, предъявляемые к водозаборам систем водоснабжения:**
- 1) Водозаборные сооружения должны обеспечивать подачу воды потребителю в необходимом объеме и требуемого качества. Бесперебойность подачи воды при выбранной обеспеченности должна быть гарантирована при самых неблагоприятных возможных сочетаниях гидрологических, технологических и других условий.
- 2) Водозаборные сооружения должны: обеспечивать забор из водоисточника и подачу ее потребителю; защищать систему водоснабжения от попадания в нее сора, водорослей, планктона, биологических обрастателей, наносов, льда и т. п.; защищать молодь рыб от проникновения в водозаборные сооружения.
- 3) Водозаборные сооружения хозяйственно-питьевого назначения должны удовлетворять санитарным требованиям. В местах расположения этих сооружений организуют зоны санитарной охраны.
- 4) Водозаборные сооружения должны быть прочными, долговечными, устойчивыми, простыми в строительстве удобными в эксплуатации и экономичными.

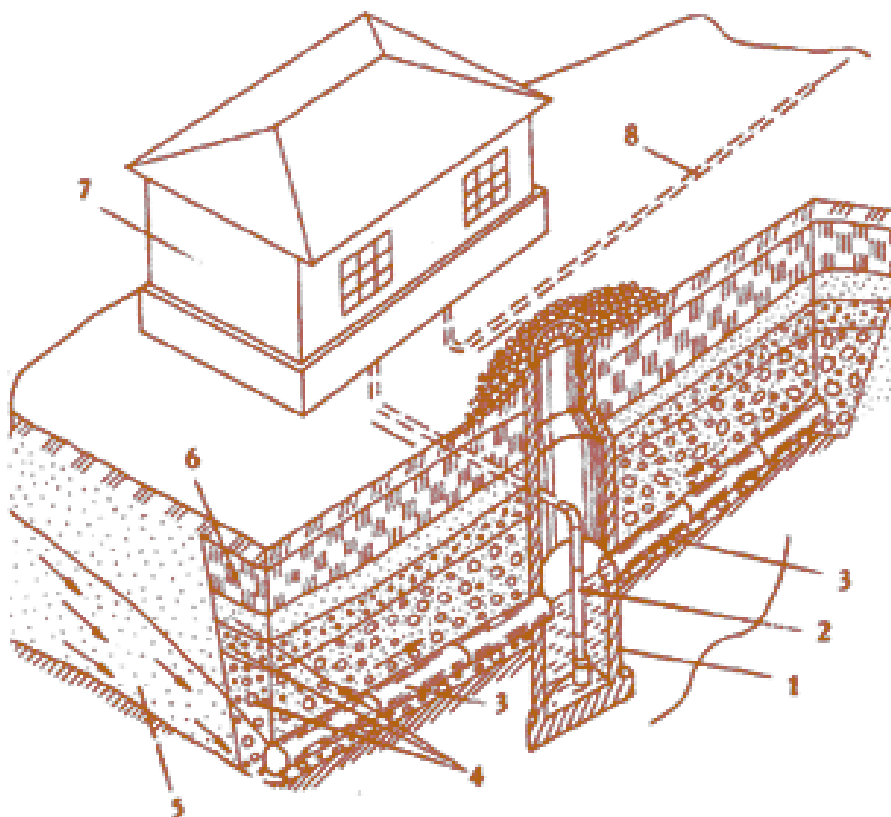
Водообеспечение

- При выборе источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, прежде всего, рассматривают подземные воды, залегающие в горных породах верхнего слоя земной коры. Вначале изучают возможность использования межпластовых напорных вод, затем межпластовых безнапорных, далее трещинно-карстовых и грунтовых вод.
- Сооружения, применяемые для захвата подземных вод, подразделяются на следующие группы:
 - скважины,
 - шахтные колодцы,
 - горизонтальные водозаборы,
 - лучевые водозаборы,
 - каптаж источников.





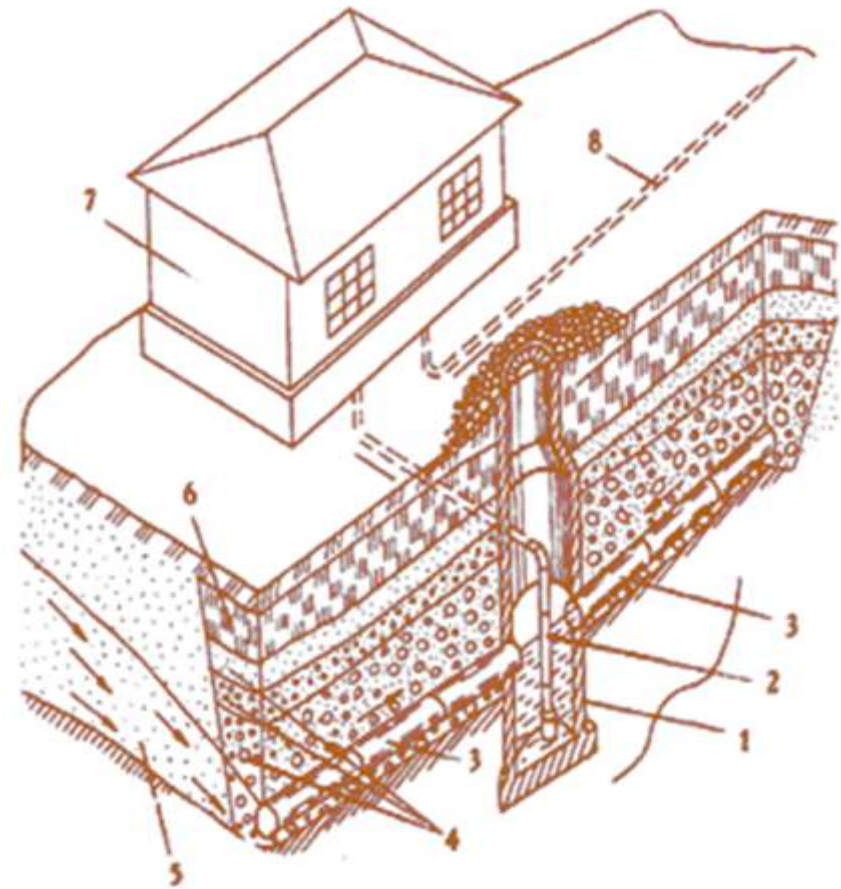
Горизонтальные водозаборы



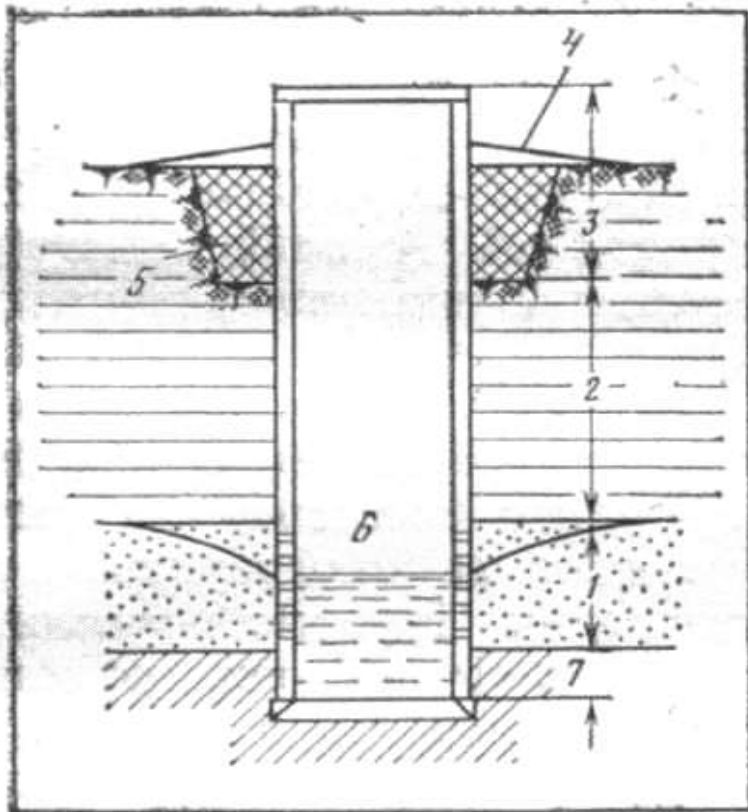
- 1 – колодец; 2 – всасывающий трубопровод; 3 – водосборная труба; 4 – слой гравия; 5 – водоносный грунт; 6 – глина; 7 – насосная станция;
- 8 – труба подачи воды на участок

Горизонтальные водозаборы

- Горизонтальные водозаборы применяют при небольшой глубине залегания водоносного пласта (до 5–8 м) и малой его мощности. Они представляют собой дренажные трубы или галереи, размещаемые в пределах водоносного пласта на подстилающем водоупоре перпендикулярно направлению грунтового потока. Вокруг дренажных труб или галерей сооружают гравийные фильтры. Вода, фильтруемая из грунта в дренажные трубы или галереи, поступает по ним в водосборный колодец (резервуар), откуда откачивается насосами. На водосборных линиях через каждые 25 – 50 м предусматривают смотровые колодцы.

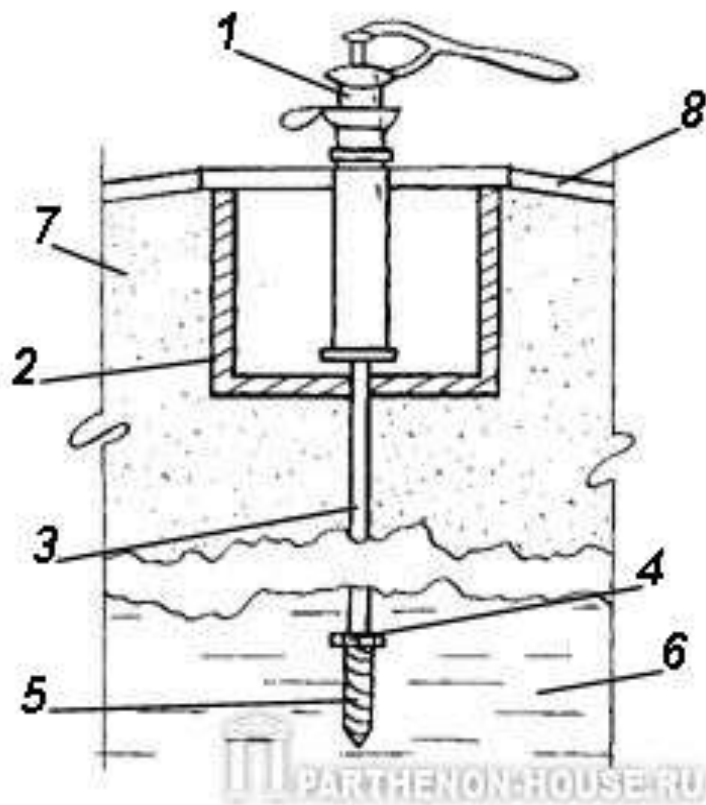


Шахтные колодцы



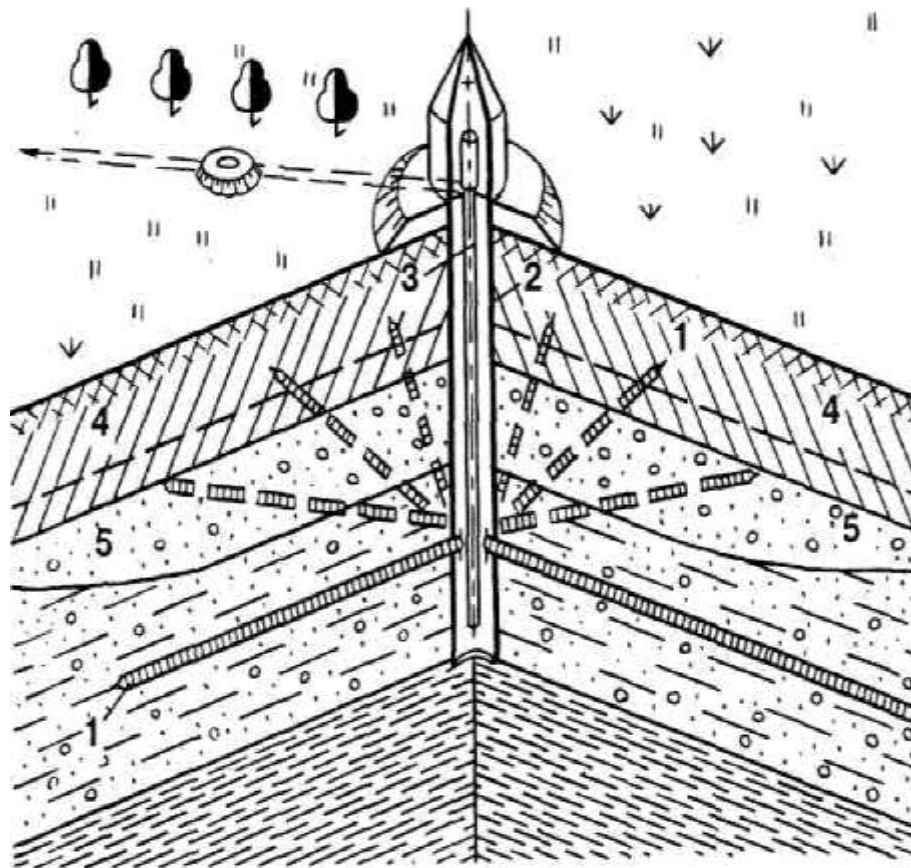
- Рис. Шахтный колодец
- 1– водоприемная часть;
- 2– ствол колодца;
- 3– оголовок;
- 4– отмостка;
- 5– глиняный замок;
- 6 – динамический уровень воды;
- 7 – отстойник колодца

Трубчатые колодцы



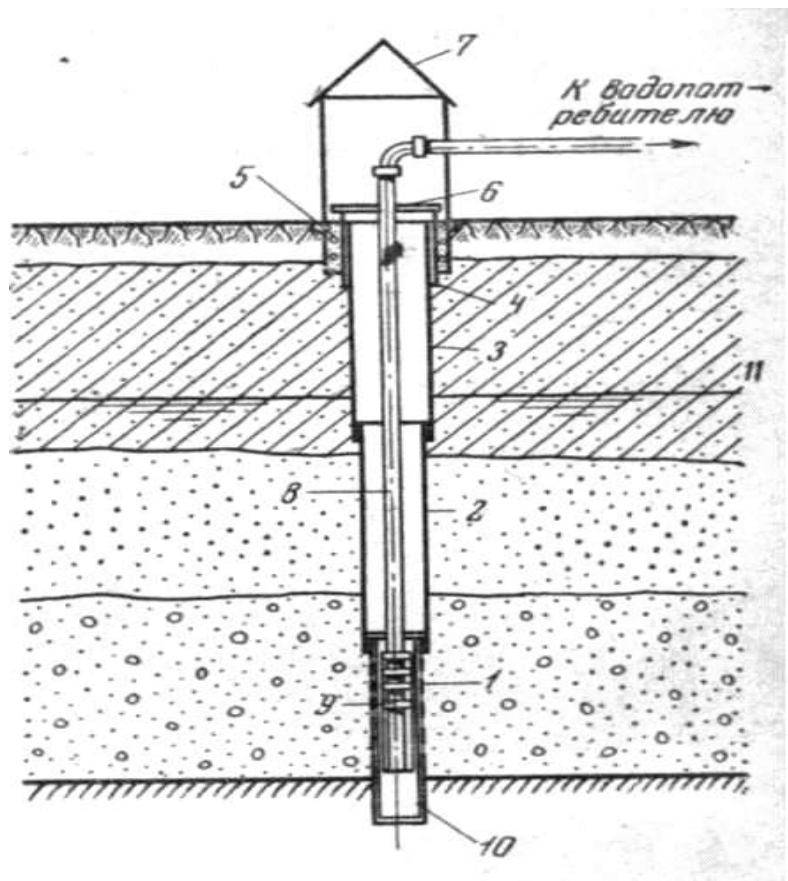
- Рис. Трубчатый колодец
- 1 - ручной насос;
- 2 - приемная камера насоса из кольца железобетона;
- 3 - забивная труба;
- 4 - фильтр из перфорированной трубы с сеткой;
- 5 - забивочный наконечник;
- 6 - водоносный горизонт;
- 7 - грунт;
- 8 - отмоска из бетона

Лучевые водозаборы



- Рис. Лучевой водозабор
- 1 - горизонтальные радиальные скважины;
- 2 - водосборный шахтный колодец;
- 3 - насос;
- 4 - естественный уровень грунтовых вод;
- 5 - сниженный уровень грунтовых вод

Водозаборные скважины



- Рис. **Буровая скважина**
- 1— фильтр скважины;
- 2— эксплуатационная колонна труб;
- 3— колонна обсадных труб;
- 4— кондуктор;
- 5— затрубная цементация;
- 6— устье скважины (оголовок);
- 7— павильон (шатер);
- 8— насосные (водоподъемные) трубы;
- 9 — насос с погружным электродвигателем;
- 10— отстойник;
- 11— статический уровень грунтовых вод

Искусственное пополнение запасов подземных вод

- Искусственное пополнение подземных вод (магазинирование) следует принимать для:
- увеличения производительности и обеспечения стабильной работы действующих и проектируемых водозаборов подземных вод;
- улучшения качества инфильтруемых и отбираемых подземных вод;
- создания сезонных запасов подземных вод;
- охраны окружающей среды (предотвращение недопустимого понижения уровня грунтовых вод).

Особенности водопотребления



Распределение отбора ресурсов подземных вод по частям света

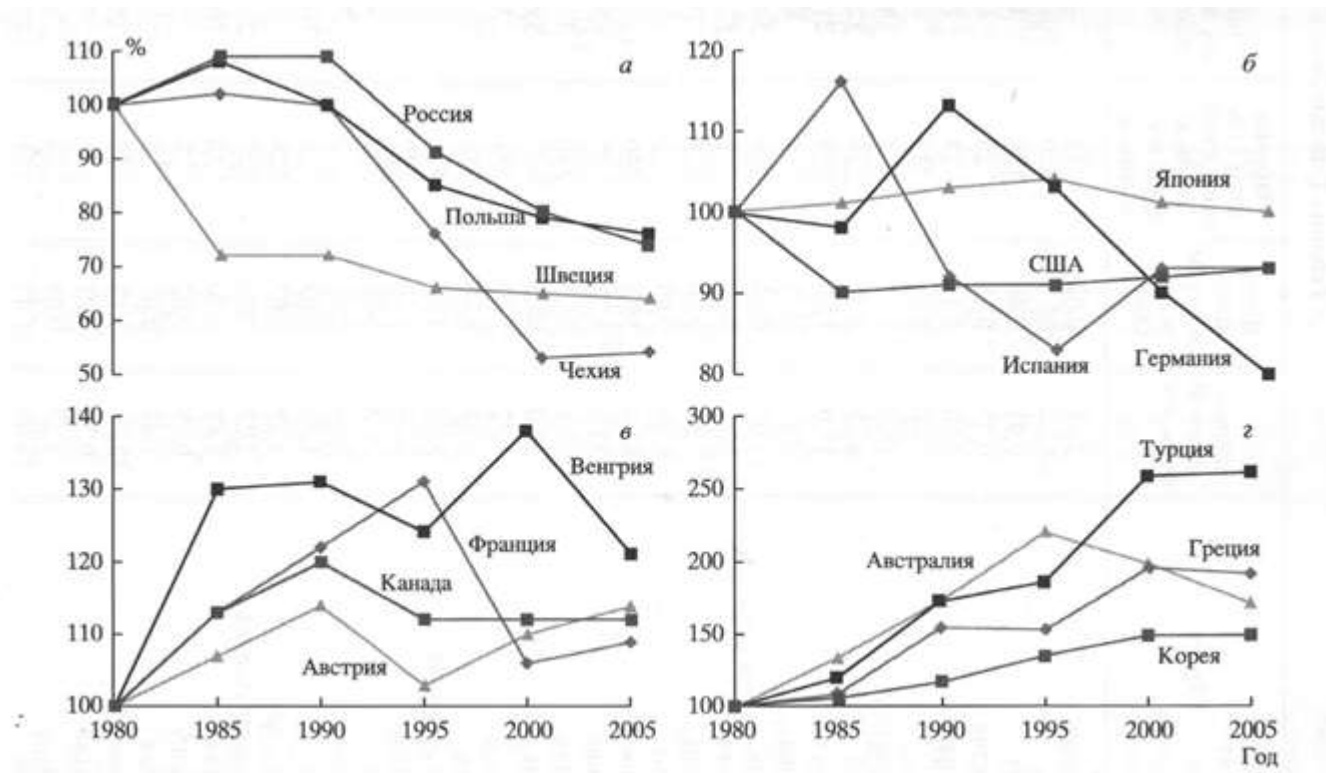
Использование ресурсов подземных вод мира по секторам

ЭКОНОМИКИ * По неполным данным [World Resources 1998-1999. N. Y. Oxford University Press, 2000. 369 p.].

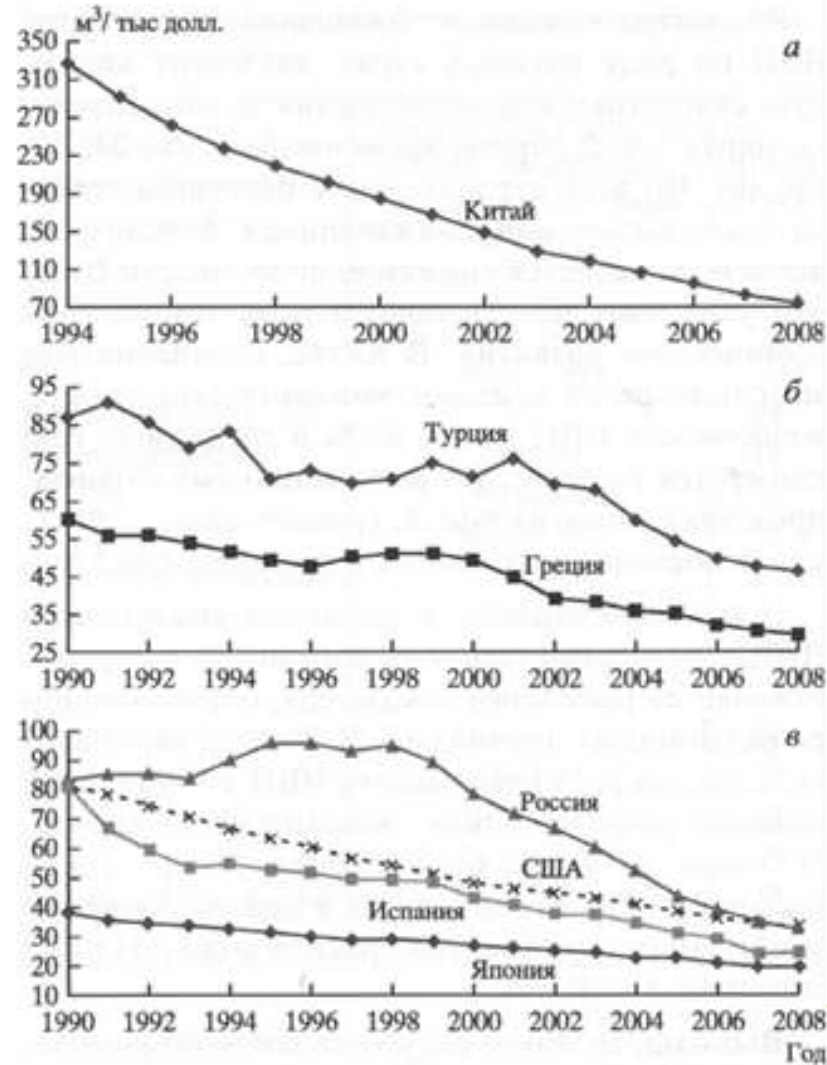
Континент	Ресурсы, км ³ /год	Отбор, км ³ /год	Использование подземных вод по секторам экономики*, %		
			коммунальное хозяйство	промышлен- ность	сельское хозяйство
Европа	1055	74	45	28	27
Азия	3435	407	25	15	60
Африка	1130	24	30	10	60
Сев.Америка	2132	140	25	15	60
Юж.Америка	3656	15	20	15	65
Австралия(без Океании)	97	2	10	25	65
Вся суша, в том числе	11720	662	25	20	55
Россия	915	10.9	71	27	2

Темпы изменения объема водопотребления в различных странах мира за 1980-2005 годы: а) значительное снижение, б) незначительное снижение, в) незначительный рост, г) значительный рост.

Демин А.П. Современная водоемкость экономик стран мира/А.П. Демин//Известия РАН. Серия географическая. – 2012. - № 5. – С. 71-81



Изменение водоемкости экономики в различных странах мира: страны с растущим водопотреблением (а и б), страны со стабильным и снижающимся водопотреблением (в)



Особенности водопотребления в Беларуси

- Использование пресных подземных вод с утвержденными запасами осуществляется на 197 водозаборах для централизованного водоснабжения 112 городов, промышленных центров или объектов.
- Общий водоотбор пресных подземных вод из скважин составил 2,3 млн. м³/сут. На водозаборах с утвержденными запасами – 1,4 млн. м³/сут. Степень использования разведанных эксплуатационных запасов подземных вод в целом по Республике Беларусь составляет 22%.
- Использование воды на **хозяйственно-питьевые** нужды является основной составляющей в использовании свежей воды по республике. На протяжении пяти лет сохраняется устойчивая тенденция уменьшения этого показателя (на 72,7 млн м³ или на 12,7% к уровню 2008 г.). Снижение по-прежнему связано с ростом приборного учета использования воды в жилом секторе городов и городских посёлков и усилением позитивных тенденций водосбережения в отрасли жилищно-коммунального хозяйства.

Динамика изъятия воды из водных объектов и добычи из подземных источников

