УЧИТЕЛЯМ · ГЕОГРАФИЯ · 10 КЛАСС

Пресная вода: обеспеченность человечества и России

Урок-практикум раздела «Природопользование и геоэкология»: от запасов воды Земли — к возобновляемым ресурсам, водообеспеченности на человека и уровню водного стресса. Ученики считают по официальным документам и объясняют, почему Россия, вторая в мире по речному стоку, знает и маловодье, и некачественную воду.

География · 10 класс | 45 минут | план урока

План урока

Связь с программой

Предмет, класс	Тема программы
География, 10	««Природопользование и геоэкология»: «Природные ресурсы и их виды. Особенности размещения природных ресурсов мира… Ресурсообеспеченность… Обеспеченность человечества пресной водой. Гидроэнергоресурсы Земли, перспективы их использования»; практическая работа «Определение обеспеченности стран отдельными видами природных ресурсов»»
География, 11	««Глобальные экологические проблемы…»: «…проблема дефицита водных ресурсов и ухудшения их качества…»»

ПРЕДМЕТНЫЕ
Различать запасы пресной воды и возобновляемые водные ресурсы (речной сток); рассчитывать водообеспеченность на человека и долю забора воды от ресурсов; объяснять неравномерность распределения водных ресурсов России и мира и различия в структуре водопользования.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ
Работать с официальными документами и международной статистикой: находить определение показателя, проверять опубликованное число расчётом, учитывать год, единицы и методику при сравнении источников.

ЛИЧНОСТНЫЕ
Понимать, что обеспеченность водой — это количество, распределение, качество и доступ; относиться к воде как к ресурсу, который распределён неравномерно и требует бережного использования.

Оборудование: Атлас 10–11 класса (карты водных ресурсов мира и России), раздаточные таблицы задач 1–3, калькуляторы. Для быстрого повторения в начале урока — задание «Вся вода Земли в 100 литрах» на странице «Вода на уроках: 5–6 классы» и карточка Байкала на странице «Рекорды воды России».

Ход урока

0–4 **Мотивация**
Две цитаты из Водной стратегии России: ресурсы страны — «10 процентов мирового речного стока (2 место в мире после Бразилии)», и тут же — «в маловодные годы дефицит воды наблюдается… в бассейнах рек Дона, Урала, Кубани, Иртыша». Как это совместить? Вопрос остаётся на доске до конца урока.

4–10 **Запасы и ресурсы**
Повторение: пресной воды на Земле около 2,5 %, больше двух третей её — в ледниках и снегах, доступной незамёрзшей — меньше 1 % всей воды. Запасы — накопленный объём (в Байкале около 23 615 км³), ресурсы — ежегодно возобновляемый речной сток (км³ в год). Почему хозяйство живёт за счёт стока, а не запасов.

10–20 **Россия в цифрах**
Задача 1: проверяем расчётом данные Водной стратегии (4,3 тыс. км³ в год, 30,2 тыс. м³ на человека), оцениваем водообеспеченность освоенных районов европейской части, где живёт более 70 % населения, и долю забора воды от ресурсов.

20–30 **Кто расходует воду**
Задача 2: структура водопользования в мире (ФАО) и в России (Водная стратегия). Почему в мире первое место у сельского хозяйства, а в России — у энергетики. Обсуждаем, почему категории разных источников нельзя сравнивать «в лоб». Уровень водного стресса (ЦУР 6.4.2): в мире — 17,6 % в 2023 году.

30–38 **Качество и доступ**
Задача 3: данные Госдоклада Роспотребнадзора за 2024 год — доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из централизованных систем, пример Калмыкии, число жителей без централизованного водоснабжения. Обеспеченность — это не только кубометры.

38–43 **Вывод**
Возвращаемся к вопросу из начала урока. Класс формулирует: водообеспеченность территории зависит от объёма ресурсов, их распределения по территории и по годам, качества воды и доступа к ней. Каждый называет одну меру, повышающую обеспеченность без увеличения забора воды.

43–45 **Домашнее задание**
Объяснение домашнего задания; рабочий лист — на следующем уроке или дома.

Вопросы классу и ожидаемые ответы

Чем запасы пресной воды отличаются от водных ресурсов?
Ответ: Запасы — объём воды, накопленный в ледниках, озёрах, подземных горизонтах (км³). Водные ресурсы в узком смысле — ежегодно возобновляемая вода, прежде всего речной сток (км³ в год). Устойчиво использовать можно возобновляемую часть: если забирать больше, чем возобновляется, запасы истощаются.

Почему при 30,2 тыс. м³ на человека в год в России бывает нехватка воды?
Ответ: Ресурсы распределены неравномерно: на освоенные районы европейской части, где сосредоточено более 70 % населения, приходится не более 10 % водных ресурсов. Сток меняется и по годам: в маловодные годы дефицит возникает в бассейнах Дона, Урала, Кубани, Иртыша и на западном побережье Каспия.

Что показывает уровень водного стресса (индикатор ЦУР 6.4.2)?
Ответ: Долю пресной воды, забранной всеми секторами экономики, от возобновляемых ресурсов с учётом воды, необходимой экосистемам. Чем он выше, тем меньше запас на засуху и на природу. В мире, по оценке ФАО, — 17,6 % (2023).

Почему в мире больше всего пресной воды забирает сельское хозяйство, а в России — энергетика?
Ответ: В мире основная часть забора идёт на орошение: около 72 % (ФАО). В России тепловые и атомные электростанции используют много воды для охлаждения — 37 % использования воды по Водной стратегии, а орошение нужно главным образом в засушливых районах. Сравнивая, помним: источники считают разное (забор и использование) и группируют секторы по-разному.

Можно ли считать территорию обеспеченной водой, если воды много, но она некачественная?
Ответ: Нет. В обеспеченность входят качество и доступ. В 2024 году качественной питьевой водой из централизованных систем было обеспечено 89,197 % населения России, а в Калмыкии — только 15,76 %.

Какие меры повышают обеспеченность водой без увеличения забора?
Ответ: Сокращение потерь (по Водной стратегии при транспортировке теряется до 8 км³ в год, в системах централизованного водоснабжения — более 20 % поданной в сеть воды), оборотное водоснабжение на предприятиях, водосберегающее орошение, очистка сточных вод и охрана источников от загрязнения.

Домашнее задание: 1) Найдите в атласе или в базе ФАО AQUASTAT возобновляемые водные ресурсы и численность населения одной страны Азии или Африки (по выбору). Рассчитайте водообеспеченность на человека и сравните с Россией; укажите год данных. 2) Мини-эссе на 5–7 предложений «Зачем богатой водой

России Водная стратегия?» — с опорой не менее чем на два числа из урока и ссылкой на источник. 3) Рабочий лист (если не выполнен на уроке).

Задания с данными

Ключи раскрываются по кнопке — задания удобно показывать на доске.

Задание 1

Задача 1. Водные ресурсы России: проверяем документ расчётом

Данные Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р, раздел II). 1 км³ = 10^9 м³.

Россия по данным Водной стратегии

Показатель	Значение
Среднемноголетние возобновляемые водные ресурсы, тыс. км³ в год	4,3
Доля мирового речного стока, %	10
Обеспеченность водными ресурсами, тыс. м³ на человека в год	30,2
Население освоенных районов европейской части, % от населения страны	более 70
Водные ресурсы этих районов, % от ресурсов страны	не более 10
Забор воды из природных водных объектов, км³ в год	80

1. Оцените мировой речной сток по доле России.
2. Какую численность населения использовали авторы документа, если на человека приходится 30,2 тыс. м³ в год?
3. Оцените водообеспеченность на человека в освоенных районах европейской части и в остальной России (примите: 70 % населения и 10 % ресурсов). Во сколько раз они различаются?
4. Какую долю возобновляемых ресурсов России составляет забор воды? Почему официальный индикатор ЦУР 6.4.2 для страны будет выше этой оценки?

Ключ

1. 4,3 : 0,10 ≈ 43 тыс. км³ в год. Это оценка порядка величины: доля в документе округлена до целых процентов.
2. 4,3 тыс. км³ = $4{,}3 \cdot 10^{12}$ м³; $4{,}3 \cdot 10^{12} : (30{,}2 \cdot 10^3) \approx 1{,}42 \cdot 10^8$, то есть около 142 млн человек — численность населения, на которую рассчитан показатель. При изменении населения водообеспеченность меняется, даже если воды столько же.
3. Европейская часть: 0,10 · 4300 = 430 км³ на 0,70 · 142 ≈ 99,4 млн человек — около 4,3 тыс. м³ на человека. Остальная Россия: 3870 км³ на 42,6 млн — около 91 тыс. м³. Разница примерно в 21 раз. Так как населения там «более 70 %», а ресурсов «не более 10 %», реальная обеспеченность освоенной европейской части не выше этой оценки.
4. 80 : 4300 · 100 % ≈ 1,9 %. Индикатор 6.4.2 делит забор не на все ресурсы, а на ресурсы за вычетом воды, необходимой экосистемам, — знаменатель меньше, доля больше. А в маловодных южных бассейнах нагрузка на ресурсы в разы выше средней по стране.

Задание 2

Задача 2. Кто расходует воду: мир и Россия

Мир — забор пресной воды по данным ФАО (AQUASTAT, выпуск 2025 года); по определению ФАО и Всемирного банка, забор на промышленность включает охлаждение тепловых электростанций. Россия — использование воды по Водной стратегии (2009); перечисленные сферы дают в сумме свыше 90 %.

Структура водопользования, %

Сфера	Мир, % забора (ФАО)	Россия, % использования (Водная стратегия)
Сельское хозяйство (в России — агропромышленный комплекс)	72	24
Промышленность (в мире — вместе с охлаждением электростанций)	15	12
Тепловая и атомная энергетика	в составе промышленности	37
Услуги, коммунальное хозяйство (в России — ЖКХ)	13	18

Россия: использование воды по сферам, %



1. Чтобы сравнивать корректнее, сложите для России энергетику и промышленность. Сравните с долей промышленности в мире.
2. Почему доли России и мира нельзя сравнивать как точные числа? Назовите два различия в методике.
3. Объясните различие структуры водопользования России и мира природными и хозяйственными условиями.
4. Где в мире самый большой резерв экономии воды и какие меры для этого используют?

Ключ

1. 37 + 12 = 49 % в России против 15 % в мире: в России на промышленность вместе с энергетикой приходится примерно половина водопользования, в мире — около седьмой части забора.
2. 1) ФАО считает забор воды из источников, Водная стратегия — использование воды в экономике; 2) секторы сгруппированы по-разному (энергетика у ФАО входит в промышленность, «услуги» и ЖКХ не совпадают). Кроме того, данные относятся к разным годам.
3. В мире велики площади орошаемого земледелия в засушливых и густонаселённых странах. В России орошение нужно главным образом в засушливых районах: Водная стратегия называет сельскохозяйственный дефицит воды в Саратовской, Астраханской, части Волгоградской и Оренбургской областей, на Северном Кавказе. При этом в стране много тепловых и атомных электростанций, которым вода нужна для охлаждения.
4. В сельском хозяйстве — на него приходится около 72 % мирового забора. Меры: водосберегающее (капельное, дождевальное с регулированием) орошение, ремонт оросительных каналов, подбор культур по климату, повторное использование очищенных стоков.

Задание 3

Задача 3. Качество и доступ — тоже обеспеченность

Госдоклад Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году» (с. 44, 49, 50, 52). «Обеспечено качественной водой» — доля всего населения, получающего воду из централизованных систем, соответствующую нормативам.

Питьевая вода в России, 2024 год

Показатель	Значение
Доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из централизованных систем, %	89,197
Цель федерального проекта «Чистая вода» на 2024 год, %	88,8
То же для городского населения (цель — 95,0 %), %	95,42
Республика Калмыкия, %	15,76
Пользовались нецентрализованным водоснабжением, млн человек (в 2015 году — 9,567)	6,047

1. Достигнуты ли цели федерального проекта по стране и для городов? На сколько процентных пунктов?
2. Какая доля населения не попала в «обеспеченных качественной водой»? Можно ли сказать, что все эти люди пьют плохую воду?
3. Во сколько раз показатель Калмыкии ниже среднего по России? Свяжите это с Водной стратегией.
4. Как изменилось число жителей без централизованного водоснабжения с 2015 по 2024 год и почему это важно?

Ключ

1. Да: 89,197 − 88,8 = 0,397 п. п. по стране; 95,42 − 95,0 = 0,42 п. п. для городов.
2. 100 − 89,197 ≈ 10,8 %. Нельзя: в эту долю входят и жители, у которых нет централизованного водоснабжения (колодцы, скважины), — их воду этот показатель вообще не оценивает. Вывод о качестве их воды требует других данных.
3. 89,197 : 15,76 ≈ 5,7 раза. Водная стратегия называет Калмыкию среди регионов с дефицитом питьевой воды в маловодные периоды и среди территорий, недостаточно обеспеченных подземными водами нормативного качества: мало воды и сложное её качество — две стороны одной проблемы.
4. Уменьшилось на 9,567 − 6,047 = 3,520 млн человек, примерно на 37 %. Больше людей получают воду, качество которой регулярно контролируется; остальным приходится проверять колодцы и скважины самим.

10 класс · 20 минут · лист + ключ

Рабочий лист «Рабочий лист: пресная вода — запасы, ресурсы, обеспеченность»

Используйте данные таблицы. 1 км³ = 10^9 м³, 1 м³ = 1000 л.

▼ **Источники фактов и чисел (20)**

- пресной воды на Земле около 2,5 %, больше двух третей пресной воды заморожено в ледниках и снегах — Вода на уроках: 5–6 классы
- доступной незамёрзшей пресной воды — меньше 1 % всей воды Земли — Вода на уроках: 5–6 классы
- в Байкале около 23 615 км³ воды — примерно пятая часть озёрной пресной воды мира — страница региона на сайте
- возобновляемые водные ресурсы России — 10 % мирового речного стока (2 место в мире после Бразилии), 4,3 тыс. км³ в год; обеспеченность — 30,2 тыс. м³ на человека в год — legalacts.ru

- на освоенные районы европейской части, где сосредоточено более 70 % населения и производственного потенциала, приходится не более 10 % водных ресурсов — legalacts.ru
- в маловодные годы дефицит воды — в бассейнах Дона, Урала, Кубани, Иртыша и на западном побережье Каспийского моря; дефицит питьевой воды в маловодье — в т. ч. в Калмыкии; сельскохозяйственный дефицит — в Саратовской, Астраханской, части Волгоградской и Оренбургской областей, на Северном Кавказе; Калмыкия недостаточно обеспечена подземными водами нормативного качества — legalacts.ru
- забор воды из природных водных объектов в России — 80 км³ в год — legalacts.ru
- свыше 90 % использования воды: тепловая и атомная энергетика 37 %, агропромышленный комплекс 24 %, ЖКХ 18 %, добывающая и обрабатывающая промышленность 12 % — legalacts.ru
- потери воды при транспортировке — до 8 км³ в год; около 3 км³ в год, или более 20 % поданной в сеть воды, теряется в системах централизованного водоснабжения — legalacts.ru
- в мире сельское хозяйство — около 72 % забора пресной воды, промышленность — 15 %, услуги — 13 % (FAO AQUASTAT Water Data Snapshot 2025) — news.un.org
- забор воды на промышленность включает забор для охлаждения тепловых электростанций (определение ФАО/Всемирного банка) — databank.worldbank.org
- ЦУР 6.4.2 — уровень водного стресса: забор пресной воды всеми секторами к возобновляемым ресурсам с учётом экологических потребностей; в мире — 17,6 % (2023) — fao.org
- в 2024 году доля населения РФ, обеспеченного качественной питьевой водой из централизованных систем водоснабжения, — 89,197 % при цели федерального проекта «Чистая вода» 88,8 %; городского населения — 95,42 % при цели 95,0 % — C:\Users\ivanm\Desktop\Work\russia.json (national.total, targetTotal, city, targetCity); смысл по Госдокладу Роспотребнадзора за 2024 год, с. 49–50
- в Калмыкии качественной питьевой водой из централизованных систем обеспечено 15,76 % населения (2024) — Госдоклад Роспотребнадзора за 2024 год, с. 44; russia.json (RU-KL)
- нецентрализованным водоснабжением в 2024 году пользовались 6,047 млн человек — на 3,520 млн меньше, чем в 2015 году (9,567 млн) — C:\Users\ivanm\Desktop\Work\russia.json (national.noncentral_users_mln); Госдоклад Роспотребнадзора за 2024 год, с. 52
- 1 км³ = 1 000 000 000 м³; 1 м³ = 1000 л — учебная константа
- расчёты задачи 1: мировой сток ≈ 43 тыс. км³ в год; численность населения в расчёте ≈ 142 млн (99,4 млн и 42,6 млн при делении 70/30); 430 км³ и 3870 км³; ≈ 4,3 тыс. м³ и ≈ 91 тыс. м³ на человека (различие ≈ в 21 раз); забор ≈ 1,9 % ресурсов — расчёт по данным Водной стратегии РФ
- расчёты задачи 2: 37 + 12 = 49 % — расчёт по данным Водной стратегии РФ
- расчёты задачи 3: 0,397 и 0,42 п. п.; 100 – 89,197 ≈ 10,8 %; 89,197 : 15,76 ≈ 5,7 раза; 3,520 : 9,567 ≈ 37 % — расчёт по данным Госдоклада Роспотребнадзора за 2024 год
- расчёты рабочего листа: 23 615 : 4300 ≈ 5,5 года; 30,2 тыс. м³ = 30 200 000 л, ≈ 82 700 л в сутки — страница региона на сайте