

Водные ресурсы Земли

Подготовила:

Жебанова Наталья Павловна –
преподаватель ГБПОУ РМ «Ковылкинский
аграрно-строительный колледж»

Содержание:

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

ИСТОЧНИКИ ВОДЫ

ПОДЗЕМНЫЕ ИСТОЧНИКИ

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИСТОЧНИКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ДЕФИЦИТ ВОДЫ

ПРЕОДОЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА ВОДЫ

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА

ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

ОРОШЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Воды в жидком, твердом и газообразном состоянии и их распределение на Земле. Они находятся в естественных водоемах на поверхности (в океанах, реках, озерах и болотах); в недрах (подземные воды); во всех растениях и животных; а также в искусственных водоемах (водохранилищах, каналах и др.).



Вода – единственное вещество, которое в природе присутствует в жидком, твердом и газообразном состояниях. Значение жидкой воды существенно меняется в зависимости от местонахождения и возможностей применения. Пресная вода шире используется, чем соленая. Свыше 97% всей воды сосредоточено в океанах и внутренних морях. Еще ок. 2% приходится на долю пресных вод, заключенных в покровных и горных ледниках, и лишь менее 1% – на долю пресных вод озер и рек, подземных и грунтовых.





Вода, самое распространенное соединение на Земле, обладает уникальными химическими и физическими свойствами. Поскольку она легко растворяет минеральные соли, живые организмы вместе с ней поглощают питательные вещества без каких-либо существенных изменений собственного химического состава. Таким образом, вода необходима для нормальной жизнедеятельности всех живых организмов.



Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Ее молекулярный вес всего 18, а точка кипения достигает 100 С при атмосферном давлении 760 мм рт. ст. На больших высотах, где давление ниже, чем на уровне моря, вода закипает при более низких температурах. Когда вода замерзает, ее объем увеличивается более чем на 11%, и расширяющийся лед может разрывать водопроводные трубы и мостовые и разрушать скальные породы, превращая их в рыхлый грунт. По плотности лед уступает жидкой воде, что и объясняет его плавучесть.





Вода также обладает уникальными термическими свойствами. Когда ее температура понижается до 0°C и она замерзает, то из каждого грамма воды высвобождается 79 кал. При ночных заморозках фермеры иногда опрыскивают сады водой для защиты бутонов от повреждения морозом. При конденсации водяного пара каждый его грамм отдает 540 кал. Эта теплота может быть использована в отопительных системах. Благодаря высокой теплоемкости вода поглощает большое количество теплоты без

Молекулы воды сцепляются посредством «водородных (или межмолекулярных) связей», когда кислород одной молекулы воды соединяется с водородом другой молекулы. Вода также притягивается к другим водород- и кислородсодержащим соединениям (т.н. молекулярное притяжение). Уникальные свойства воды определяются прочностью водородных связей. Силы сцепления и молекулярного притяжения позволяют ей преодолевать силу тяжести и вследствие капиллярности подниматься вверх по мелким порам (например, в сухой почве).



РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

При изменении температуры воды изменяются и водородные связи между ее молекулами, что в свою очередь приводит к изменению ее состояния – от жидкого до твердого и газообразного.

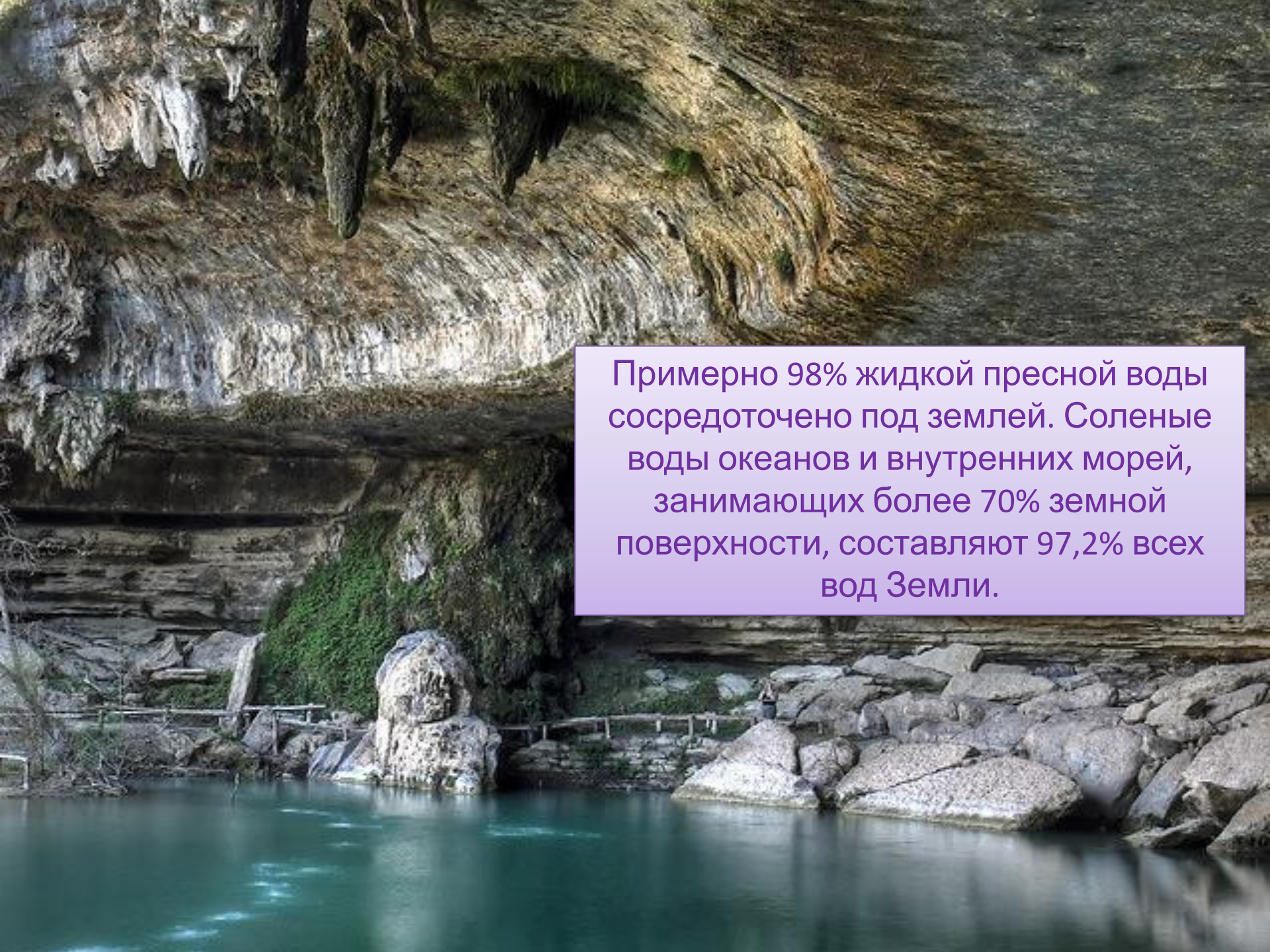


Поскольку жидкая вода является прекрасным растворителем, она редко бывает абсолютно чистой и содержит минеральные вещества в растворенном или взвешенном состоянии.





Лишь 2,8% из 1,36 млрд. км³ всей имеющейся на Земле воды приходится на долю пресной, причем большая ее часть (ок. 2,2%) находится в твердом состоянии в горных и покровных ледниках (преимущественно в Антарктиде) и только 0,6% – в



Примерно 98% жидкой пресной воды сосредоточено под землей. Соленые воды океанов и внутренних морей, занимающих более 70% земной поверхности, составляют 97,2% всех вод Земли.

Круговорот воды в природе.

Хотя общие запасы воды в мире неизменны, постоянно происходит ее перераспределение, и, таким образом, она является возобновимым ресурсом. Круговорот воды происходит под влиянием солнечной радиации, которая стимулирует испарение воды. При этом осаждаются растворенные в ней минеральные вещества. Водяной пар поднимается в атмосферу, где конденсируется, и благодаря силе тяжести вода возвращается на землю в виде осадков – дождя или снега (см. также ДОЖДЬ). Большая часть осадков выпадает над океаном и лишь менее 25% – над сушей. Около 2/3 этих осадков в результате испарения и транспирации поступает в атмосферу и лишь 1/3 стекает в реки и просачивается в грунт.

Сила тяжести способствует перераспределению жидкой влаги с более высоких участков на более низкие как на земной поверхности, так и под ней. Вода, первоначально приведенная в движение солнечной энергией, в морях и океанах перемещается в виде океанических течений, а в воздухе – в

ИСТОЧНИКИ ВОДЫ

A close-up photograph of a hand holding a glass under a running faucet. Water is splashing into the glass, creating a dynamic scene with bright highlights and deep shadows. The background is dark, making the water and the hand stand out.

Основным источником пресной воды являются атмосферные осадки, но для потребительских нужд могут также использоваться и два других источника:

Подземные источники

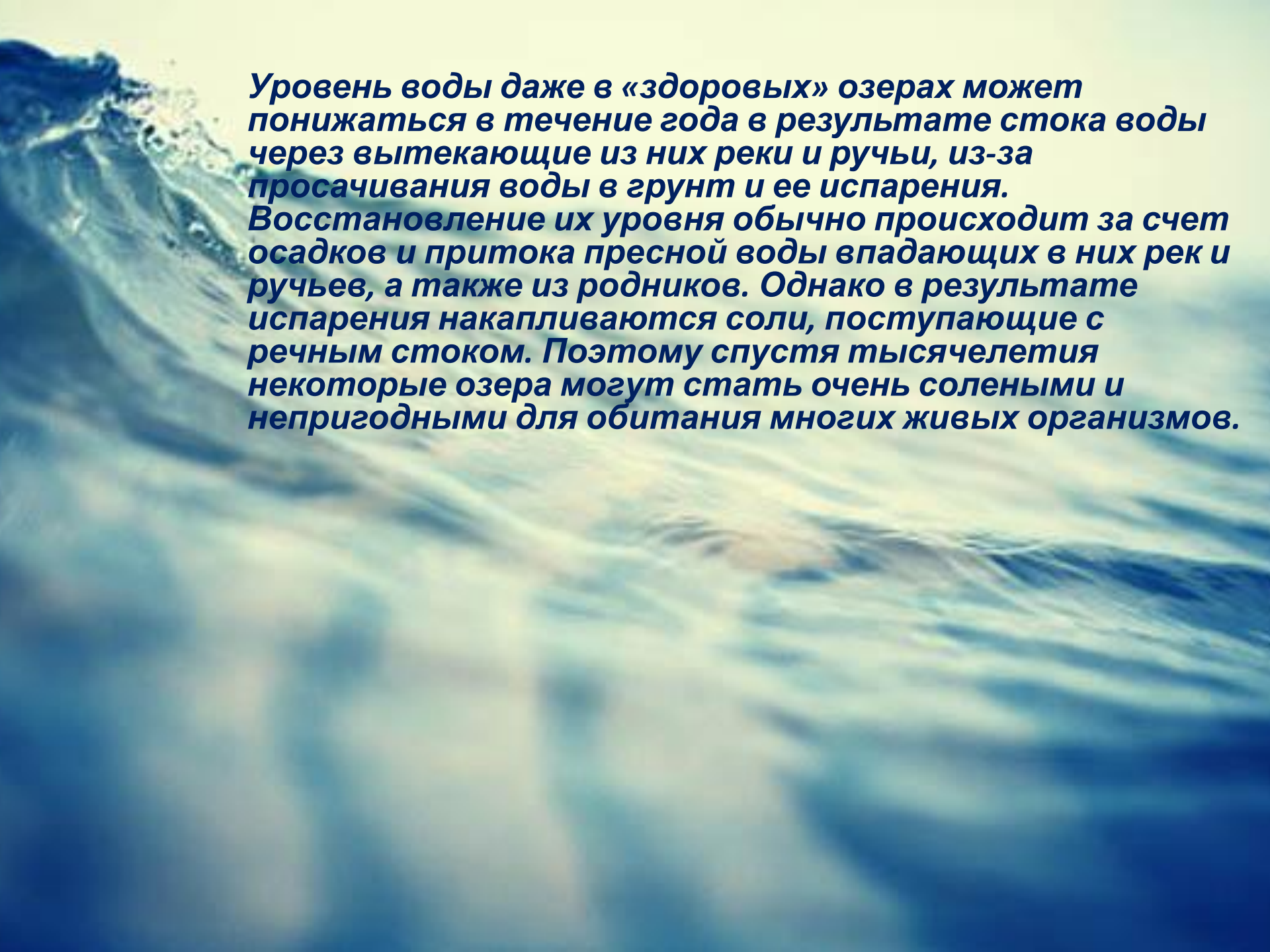
Примерно 37,5 млн. км³, или 98% всей пресной воды в жидком состоянии приходится на подземные воды, причем ок. 50% из них залегает на глубинах не более 800 м. Однако объем доступных подземных вод определяется свойствами водоносных горизонтов и мощностью откачивающих воду насосов. Запасы подземных вод в Сахаре оцениваются примерно в 625 тыс. км³. В современных условиях они не пополняются за счет поверхностных пресных вод, а при откачке истощаются. Некоторые наиболее глубоко залегающие подземные воды вообще никогда не включаются в общий круговорот воды, и только в районах активного вулканизма такие воды извергаются в форме пара. Однако значительная масса подземных вод все же проникает на земную поверхность: под действием силы тяжести эти воды, двигаясь вдоль водонепроницаемых наклоннозалегающих пластов горных пород, выходят у подножий склонов в виде источников и ручьев. Кроме того, они откачиваются насосами, а также извлекаются корнями

В некоторых частях земного шара растущее потребление подземных вод имеет серьезные последствия. Откачка большого объема подземных вод, несопоставимо превышающего их естественное пополнение, приводит к нехватке влаги, а понижение уровня этих вод требует больших затрат на дорогостоящую электроэнергию, используемую для их извлечения. В местах истощения водоносного горизонта земная поверхность начинает проседать, и там осложняется восстановление водных ресурсов естественным путем.



Поверхностные источники

Лишь 0,01% от общего объема пресной воды в жидком состоянии сосредоточена в реках и ручьях и 1,47% – в озерах. Для накопления воды и постоянного обеспечения ею потребителей, а также для предотвращения нежелательных паводков и производства электроэнергии на многих реках сооружены плотины. Наибольшие средние расходы воды, а следовательно, и наибольший энергетический потенциал имеют Амазонка в Южной Америке, Конго (Заир) в Африке, Ганг с Брахмапутрой в южной Азии, Янцзы в Китае, Енисей в России и Миссисипи с Миссури в США. Естественные пресноводные озера, вмещающие ок. 125 тыс. км³ воды, наряду с реками и искусственными водохранилищами являются важным источником питьевой воды для людей и животных. Они также используются и для орошения сельскохозяйственных земель, навигации, рекреации, рыболовства и, к сожалению, для сброса бытовых и промышленных стоков. Иногда вследствие постепенного заполнения наносами или засоления озера пересыхают, однако в процессе эволюции гидросферы в некоторых местах образуются новые озера.



Уровень воды даже в «здоровых» озерах может понижаться в течение года в результате стока воды через вытекающие из них реки и ручьи, из-за просачивания воды в грунт и ее испарения. Восстановление их уровня обычно происходит за счет осадков и притока пресной воды впадающих в них рек и ручьев, а также из родников. Однако в результате испарения накапливаются соли, поступающие с речным стоком. Поэтому спустя тысячелетия некоторые озера могут стать очень солеными и непригодными для обитания многих живых организмов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ



Водопотребление повсюду быстро растет, однако не только из-за увеличения численности населения, а также вследствие урбанизации, индустриализации и в особенности развития сельскохозяйственного производства, в частности орошаемого земледелия. К 2000 суточное мировое потребление воды достигло 26 540 млрд. л, или 4280 л на человека. 72% от этого объема расходуется на орошение, а 17,5% – на промышленные нужды. Около 69% ирригационных вод утрачено безвозвратно.

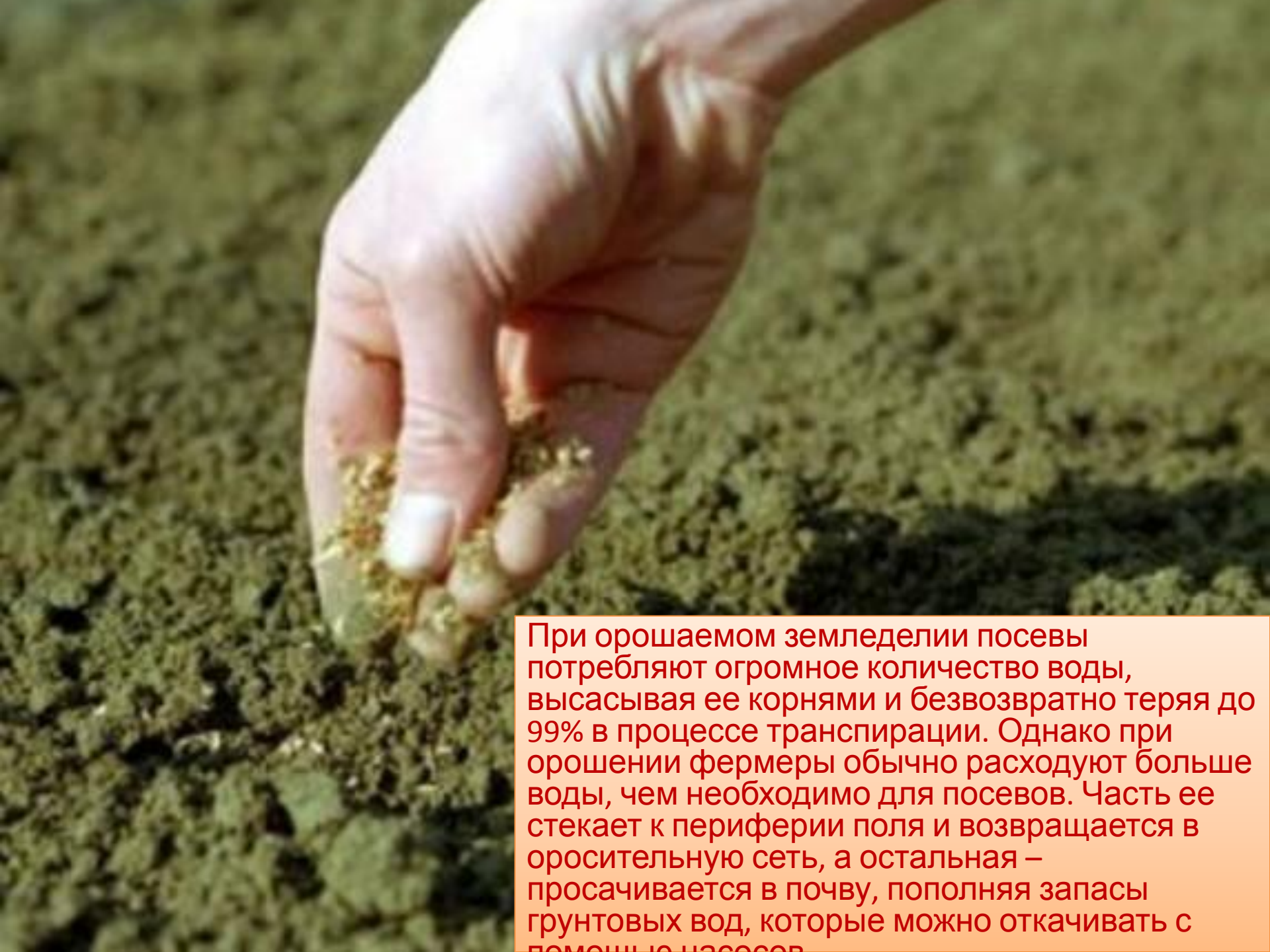
Качество воды, используемой для разных целей, определяется в зависимости от количественного и качественного содержания растворенных солей (т.е. ее минерализации), а также органических веществ; твердых взвесей (ил, песок); токсичных химических веществ и патогенных микроорганизмов (бактерий и вирусов); запаха и температуры. Обычно пресная вода содержит растворенных солей менее 1 г/л, солоноватая 1–10, а соленая 10–100 г/л. Вода с большим содержанием солей называется рассолом, или рапуй.



Важной характеристикой качества воды являются ее жесткость или мягкость. Вода считается жесткой, если содержание карбонатов кальция и магния превышает 12 мг/л. Эти соли связываются некоторыми компонентами моющих средств, и таким образом ухудшается пенообразование, на выстиранных изделиях остается нерастворимый осадок, придающий им матовый серый оттенок. Карбонат кальция жесткой воды образует в чайниках и котлах накипь (известковую корку), которая сокращает срок их службы и теплопроводность стенок. Воду смягчают добавлением солей натрия, замещающих кальций и магний. В мягкой воде (содержащей менее 6 мг/л карбонатов кальция и магния) мыло хорошо пенится, она больше подходит для стирки и мытья. Такая вода не должна использоваться для орошения, так как избыток натрия вреден для многих растений и может нарушать рыхлую комковатую структуру почв.

Повторное использование воды

Использованная вода не всегда утрачивается полностью, часть ее или даже вся она может быть возвращена в круговорот и вновь использована. Например, вода из ванны или душа по канализационным трубам попадает в городские очистные сооружения, где проходит обработку и затем используется повторно. Как правило, более 70% городских стоков возвращается в реки или подземные водоносные горизонты. К сожалению, во многих больших приморских городах муниципальные и промышленные сточные воды просто сбрасываются в океан и не утилизируются. Хотя такой способ избавляет от затрат на их очистку и возвращение в оборот, происходит потеря потенциально пригодной к употреблению воды и загрязнение морских акваторий.



При орошаемом земледелии посеvy потребляют огромное количество воды, высасывая ее корнями и безвозвратно теряя до 99% в процессе транспирации. Однако при орошении фермеры обычно расходуют больше воды, чем необходимо для посеvов. Часть ее стекает к периферии поля и возвращается в оросительную сеть, а остальная – просачивается в почву, пополняя запасы грунтовых вод, которые можно откачивать с помощью насосов.

Использование воды в сельском хозяйстве



Земледелие – самый крупный потребитель воды. В Египте, где почти не бывает дождей, все земледелие основано на орошении, тогда как в Великобритании практически все сельскохозяйственные культуры обеспечиваются влагой за счет атмосферных осадков. В США орошается 10% сельскохозяйственных земель, в основном на западе страны. Значительная часть сельскохозяйственных угодий искусственно орошается в следующих азиатских странах: Китае (68%), Японии (57%), Ираке (53%), Иране (45%), Саудовской Аравии (43%), Пакистане (42%), Израиле (38%), Индии и Индонезии (по 27%), Таиланде (25%), Сирии (16%), Филиппинах (12%) и Вьетнаме (10%). В Африке, кроме Египта, существенна доля орошаемых земель в Судане (22%), Свазиленде (20%) и Сомали (17%), а в Америке – в Гайане (62%), Чили (46%), Мексике (22%) и на Кубе (18%). В Европе орошаемое земледелие развито в Греции (15%), Франции (12%), Испании и Италии (по 11%). В Австралии орошается ок. 9% сельскохозяйственных угодий и ок.

В сельском хозяйстве вода идет не только на полив посевов, но также на пополнение запасов подземных вод (чтобы предупредить слишком быстрое опускание уровня грунтовых вод); на вымывание (или выщелачивание) солей, накопившихся в почве, на глубину ниже корнеобитаемой зоны возделываемых культур; для опрыскивания против вредителей и болезней; защиты от заморозков; внесения удобрений; снижения температуры воздуха и почвы летом; для ухода за домашним скотом; эвакуации обработанных сточных вод, используемых для орошения (преимущественно зерновых культур); и переработки собранного урожая.



ДЕФИЦИТ ВОДЫ

Когда водопотребление превышает поступление воды, разница обычно компенсируется ее запасами в водохранилищах, так как обычно и спрос и поступление воды варьируют по сезонам. Отрицательный водный баланс формируется в условиях, когда испарение превышает количество осадков, поэтому умеренное снижение запасов воды – обычное явление. Острый дефицит наступает, когда приток воды оказывается недостаточным из-за продолжительной засухи или когда вследствие неудовлетворительного планирования потребление воды постоянно растет более быстрыми темпами, чем это ожидалось. На протяжении всей своей истории человечество время от времени страдало из-за нехватки воды. Чтобы не испытывать недостатка в воде даже во время засух, во многих городах и районах стараются ее запасать в водохранилищах и подземных коллекторах, но временами необходимы дополнительные водосберегающие мероприятия, а также ее нормированный расход.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА ВОДЫ

Перераспределение стока
направлено на обеспечение
водой тех районов, где ее не
хватает, а охрана водных
ресурсов – на уменьшение
невосполнимых потерь воды
и сокращение потребности в
ней на местах.




Перераспределение стока

Хотя традиционно многие крупные поселения возникали близ постоянных водных источников, в настоящее время некоторые населенные пункты создают также в районах, которые получают воду издалека. Даже в тех случаях, когда источник дополнительного водоснабжения находится в пределах того же штата или страны, что и пункт назначения, возникают технические, экологические или экономические проблемы, но если импортируемая вода пересекает государственные границы, то число потенциальных осложнений возрастает. Например, распыление йодистого серебра в облаках приводит к увеличению количества осадков в одном районе, но это может повлиять на уменьшение осадков в других районах.

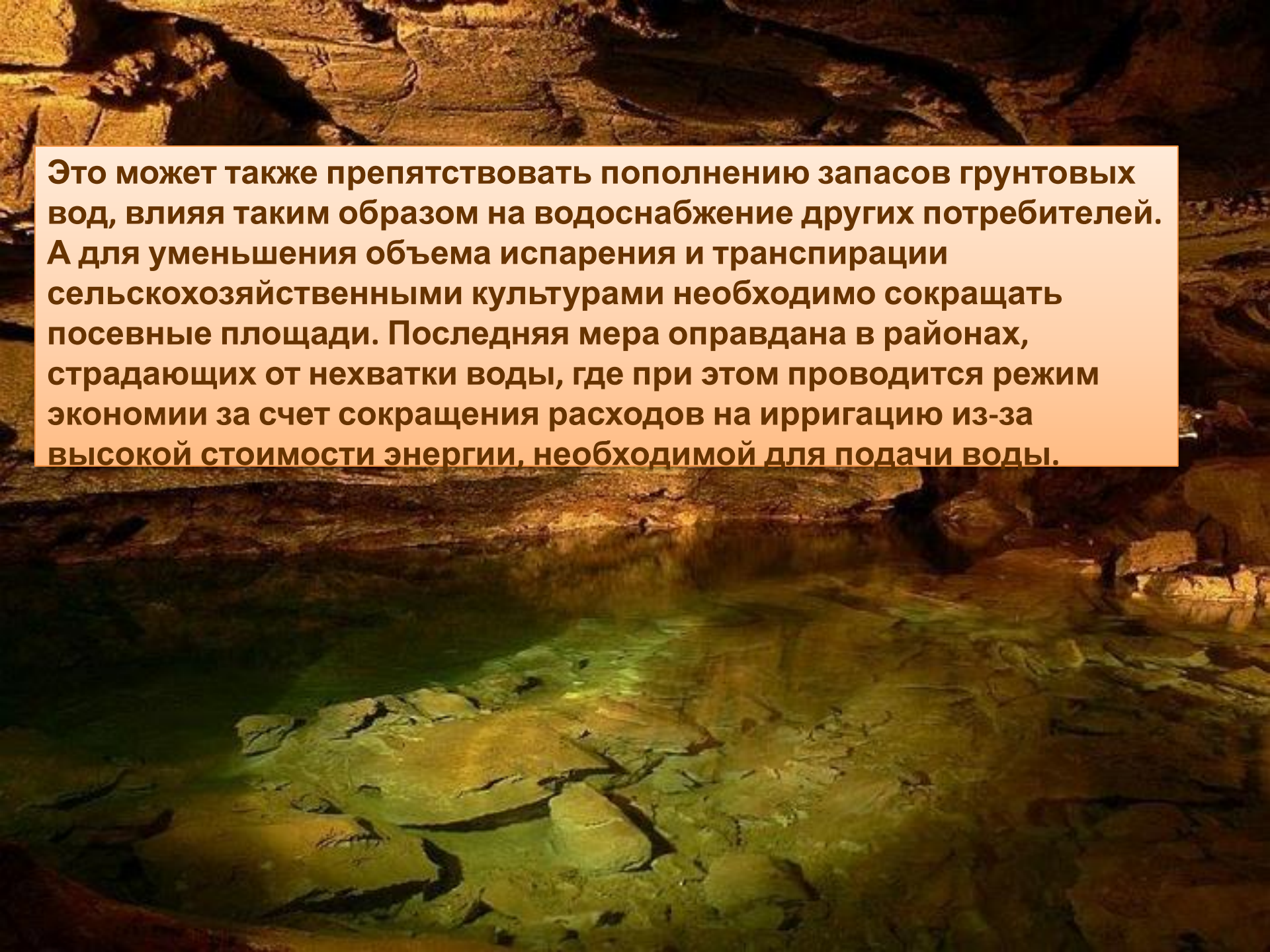
Одним из альтернативных методов водоснабжения является опреснение соленой воды, главным образом океанической, и транспортировка ее к местам потребления, что технически осуществимо благодаря применению электролиза, вымораживания и различных систем дистилляции. Чем крупнее опреснительная установка, тем дешевле обходится получение пресной воды. Но с увеличением стоимости электроэнергии опреснение становится экономически невыгодным. Его используют лишь в тех случаях, когда энергия легкодоступна и другие способы получения пресной воды нецелесообразны. Коммерческие опреснительные установки действуют на островах Кюрасао и Аруба (в Карибском море), в Кувейте, Бахрейне, Израиле, Гибралтаре, на о.Гернси и в США. В других странах были построены многочисленные

Существует два широко распространенных способа сбережения водных ресурсов: сохранение существующих запасов пригодной к употреблению воды и приумножение ее запасов путем сооружения более совершенных коллекторов. Накопление воды в водохранилищах предотвращает ее сток в океан, откуда она может быть вновь извлечена лишь в процессе круговорота воды в природе или путем опреснения. Водохранилища тоже облегчают водопользование в нужное время. Вода может храниться в подземных полостях. При этом не происходит потерь влаги на испарение, и сберегаются ценные земли. Сохранению существующих запасов воды способствуют каналы, не допускающие просачивание воды в грунт и обеспечивающие ее эффективную транспортировку; применение более эффективных методов орошения с использованием сточных вод; сокращение объема воды, стекающей с полей или фильтрующейся ниже корнеобитаемой зоны посевных культур; бережное использование воды на бытовые нужды.



An aerial photograph of a large dam and reservoir system. The dam is a long, concrete structure with a spillway on the right side. The reservoir is a large body of water with a dark blue-green color. The surrounding landscape is a mix of green fields and brownish soil. A text box with a blue border is overlaid on the image, containing Russian text.

Однако каждый из этих способов сбережения водных ресурсов оказывает то или иное воздействие на окружающую среду. Например, плотины портят естественную красоту незарегулированных рек и препятствуют аккумуляции на поймах плодородных илистых наносов. Предотвращение потерь воды в результате фильтрации в каналах может нарушить водообеспечение болот и тем самым неблагоприятно отразиться на состоянии их экосистем.

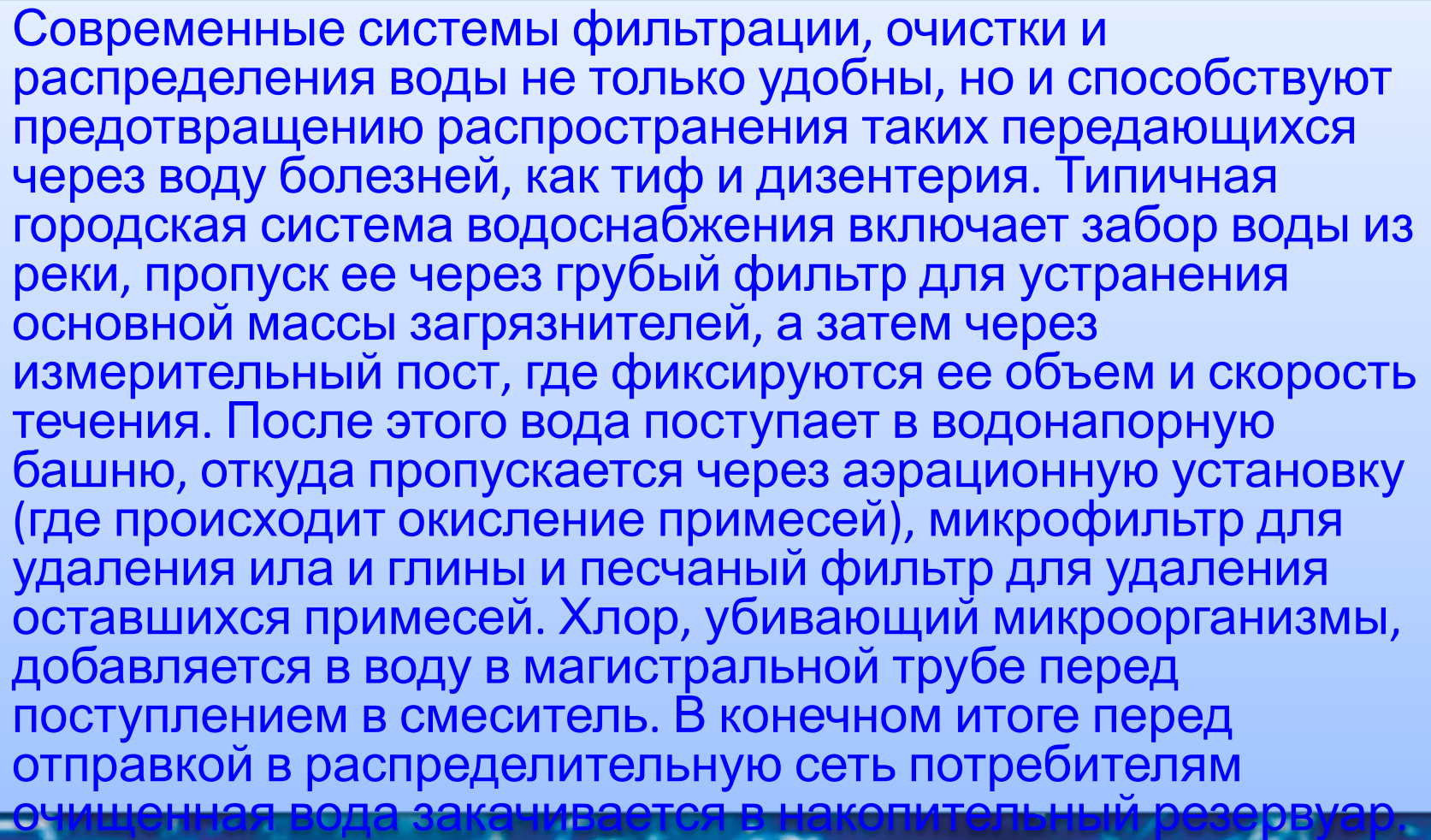


Это может также препятствовать пополнению запасов грунтовых вод, влияя таким образом на водоснабжение других потребителей. А для уменьшения объема испарения и транспирации сельскохозяйственными культурами необходимо сокращать посевные площади. Последняя мера оправдана в районах, страдающих от нехватки воды, где при этом проводится режим экономии за счет сокращения расходов на ирригацию из-за высокой стоимости энергии, необходимой для подачи воды.

ВОДОСНАБЖЕН ИЕ

Сами источники водоснабжения и водохранилища имеют значение лишь когда вода доставляется в достаточном объеме к потребителям – в жилые дома и учреждения, к пожарным гидрантам (устройствам для отбора воды на пожарные нужды) и другим объектам коммунального хозяйства, на промышленные и сельскохозяйственные объекты.

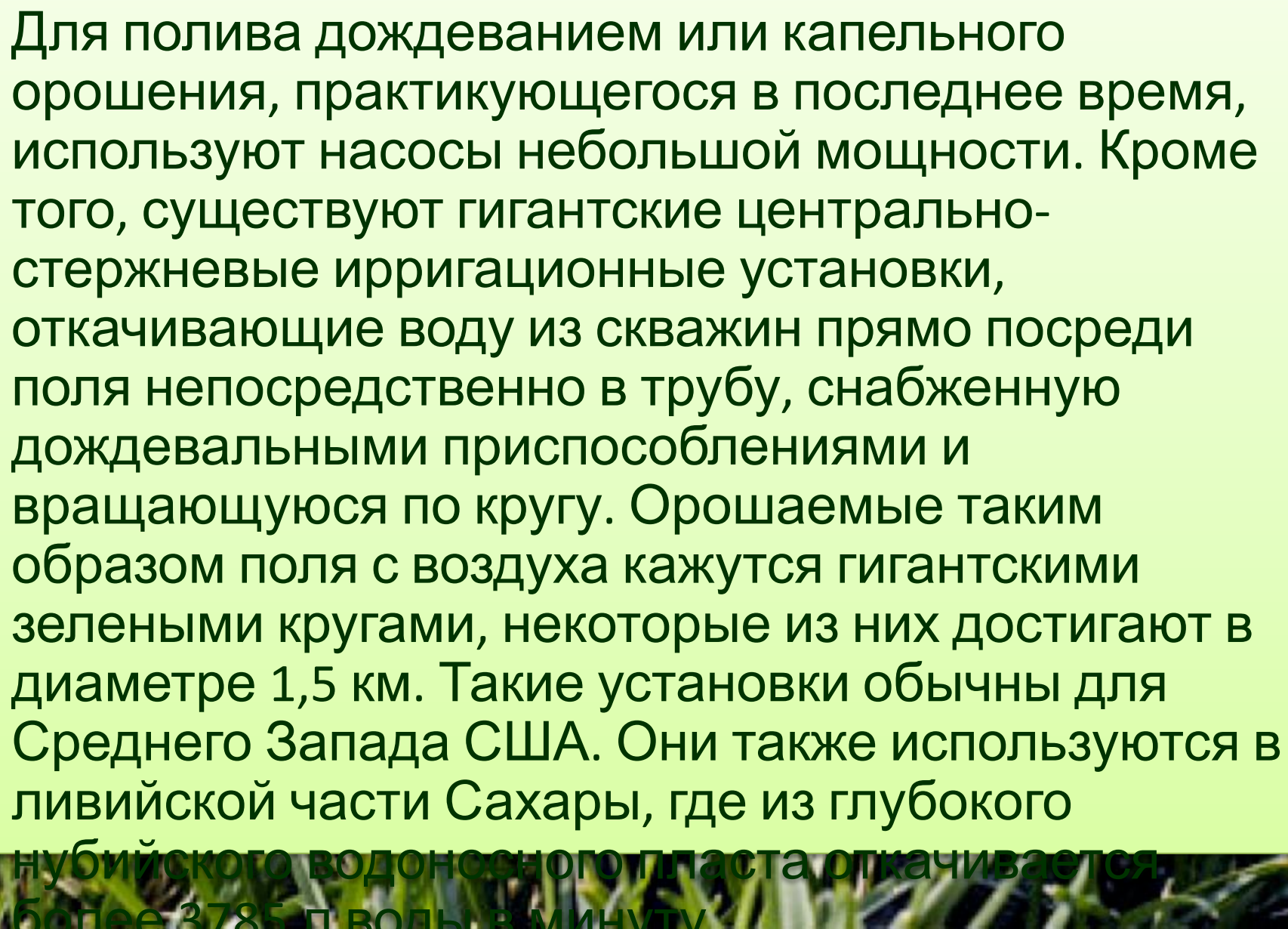




Современные системы фильтрации, очистки и распределения воды не только удобны, но и способствуют предотвращению распространения таких передающихся через воду болезней, как тиф и дизентерия. Типичная городская система водоснабжения включает забор воды из реки, пропуск ее через грубый фильтр для устранения основной массы загрязнителей, а затем через измерительный пост, где фиксируются ее объем и скорость течения. После этого вода поступает в водонапорную башню, откуда пропускается через аэрационную установку (где происходит окисление примесей), микрофильтр для удаления ила и глины и песчаный фильтр для удаления оставшихся примесей. Хлор, убивающий микроорганизмы, добавляется в воду в магистральной трубе перед поступлением в смеситель. В конечном итоге перед отправкой в распределительную сеть потребителям очищенная вода закачивается в накопительный резервуар.

Орошение в сельском хозяйстве

Поскольку орошение требует огромных расходов воды, системы водоснабжения сельскохозяйственных районов должны иметь большую пропускную способность, особенно в аридных условиях. Вода из водохранилища направляется в облицованный, а чаще необлицованный магистральный канал и затем по ответвлениям в распределительные ирригационные каналы разного порядка на фермы. На поля вода выпускается разливом или по оросительным бороздам. Поскольку многие водохранилища расположены выше орошаемых земель, вода в основном течет под действием силы тяжести. Фермеры, которые сами запасают воду, откачивают ее из скважин прямо в арыки или накопительные водоемы.



Для полива дождеванием или капельного орошения, практикующегося в последнее время, используют насосы небольшой мощности. Кроме того, существуют гигантские центрально-стержневые ирригационные установки, откачивающие воду из скважин прямо посреди поля непосредственно в трубу, снабженную дождевальными приспособлениями и вращающуюся по кругу. Орошаемые таким образом поля с воздуха кажутся гигантскими зелеными кругами, некоторые из них достигают в диаметре 1,5 км. Такие установки обычны для Среднего Запада США. Они также используются в ливийской части Сахары, где из глубокого нубийского водоносного пласта откачивается более 3785 л воды в минуту.