

Ростовцев Григорий Иванович

**Питьевая вода, естественное ее
происхождение и простейшие
способы получения: Устройство
срубовых и иных колодцев**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Г83

Г83 **Григорий Иванович Р.**
Питьевая вода, естественное ее происхождение и простейшие способы получения:
Устройство срубовых и иных колодцев / Ростовцев Григорий Иванович – М.: Книга
по Требованию, 2026. – 52 с.

ISBN 978-5-519-83614-2

ISBN 978-5-519-83614-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2026
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2026

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Въ нашей жизни вода имѣетъ чрезвычайно большое значеніе. Дѣйствительно, она служитъ намъ не только для питья, т.-е. пищевымъ веществомъ, но также и для содержанія нашего тѣла, платья, жилищъ, улицъ и т. д. и т. д. въ чистотѣ и опрятности.

Однако, представляя столь необходимый и полезный для насъ предметъ, вода въ случаѣ своей недоброкачественности, своей порчи и зараженія, можетъ легко сдѣлаться чрезвычайно опасной для нашего здоровья и даже жизни, такъ какъ при посредствѣ ея, очевидно, мы можемъ воспринять внутрь съ питьемъ попавшія сюда вредныя для нашего здоровья вещества и внести ихъ въ наше жилище, платье и т. д. Въ этомъ отношеніи опасность со стороны воды усиливается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что вода, будучи жидкимъ веществомъ, растворяетъ въ себѣ или, правильнѣе, разъединяетъ другъ отъ друга тѣ маленькіе микроорганизмы, которые обуславливаютъ заразные болѣзни; благодаря этому получается возможность распространенія заразныхъ болѣзней на большій или меньшій кругъ лицъ, пользующихся однимъ какимъ либо источникомъ водоснабженія, которыхъ обыкновенно бываетъ немного. Надо принять еще во вниманіе то обстоятельство, что микроорганизмы, попавъ въ воду, находятъ здѣсь, въ случаѣ ея загрязненія, хорошія условія для своего развитія и размноженія.

Въ виду этого, становится понятнымъ, почему во время предполагаемаго или уже разразившагося народнаго бѣдствія въ видѣ нѣкоторыхъ эпидемическихъ болѣзней, какъ холеры, тифа и другихъ, обращаютъ серьезное вниманіе на источники водоснабженія населенія.

Но когда эпидемія разразилась, тогда для устраненія бѣдствія уже поздно (хотя по пословицѣ всетаки „лучше поздно, чѣмъ никогда“) хлопотать объ улучшеніи водоснабженія. Это послѣднее во всякое время должно быть въ хорошемъ состояніи, устраняющемъ всякую опасность для распространенія черезъ нее заболѣваній, къ числу которыхъ должны относиться не только заразные болѣзни, но и многія другія, напр., желудочно-кишечныя. Дѣйствительно, всякому извѣстно, что употребленіе въ пищу испорченныхъ продуктовъ опасно, нездорово, а вода, вѣдь, тоже — пищевой продуктъ, слѣдовательно, разъ она недоброкачественна, она вредна для употребленія.

Можно указать много примѣровъ, ясно доказывающихъ, какое громадное значеніе для жизни и здоровья населенія имѣетъ забота о снабженіи его доброкачественной питьевой водой. Такъ, напр., въ Одессѣ и Варшавѣ послѣ устройства водопроводовъ и очистки питьевыхъ водъ было подмѣчено сокращеніе заболѣваній и смертности населенія. Но особенно поразительное доказательство значенія благоустройства водоснабженія представляютъ два Германскихъ города—Гамбургъ и Альтона въ бывшую въ 1891-мъ году холерную эпидемію. Оба города — сосѣди между собою и не имѣютъ какихъ-либо особенныхъ различій другъ отъ друга ни въ климатическомъ, ни въ другихъ отношеніяхъ, но Альтона пользовалась очищенной (фильтрованной) водой Эльбы, а Гамбургъ водою той же рѣки, но не фильтрованной. И, вотъ, не смотря на то, что Альтона находится ниже по теченію рѣки Эльбы, чѣмъ Гамбургъ, въ ней въ 1891-мъ году заболѣло холерою только два человѣка, а въ Гамбургѣ были многочисленныя заболѣванія холерою, давшія смертность отъ нея 12 человѣкъ на 1000 жителей.

Но несмотря на всѣ эти очевидныя доказательства, дѣло водоснабженія находится у насъ не только въ селеніяхъ, но и въ крупныхъ городахъ въ печальномъ положеніи. Между населеніемъ мало распространены свѣдѣнія о значеніи водоснабженія для его жизни и здоровья и о способахъ надлежащаго устройства и сохраненія отъ загрязненія источниковъ водоснабженія.

Настоящая брошюра имѣетъ своей задачей дать рядъ указаній и разъясненій о питьевой водѣ, естественномъ ея происхожденіи, условіяхъ порчи, а также о способахъ полученія хорошей воды и условіяхъ сохраненія доброкачественности ея. При чемъ здѣсь будетъ обращено вниманіе исключительно на водоснабженіе мелкое, доступное для устройства или одному лицу или небольшой группѣ ихъ. Мы совершенно не будемъ касаться водоснабженія большихъ городовъ, которымъ нужны дорого стоящіе водопроводы.

Понятіе о доброкачественности питьевой воды.

Доброкачественная питьевая вода и чистая вода не одно и то же, хотя обыкновенно подъ чистой водой разумѣютъ доброкачественную питьевую воду. Но совершенно чистая вода, которая получается перегонкою, т.-е. выпариваніемъ и осажденіемъ паровъ обыкновенныхъ водъ и послѣдующимъ за тѣмъ кипяченіемъ образовавшейся изъ паровъ воды, собственно негодна къ внутреннему употребленію, т.-е. для питья.

Такую воду мы можемъ пить только съ отвращеніемъ. Неохотно мы употребляемъ для питья и прокипяченную воду; то же и животныя инстинктивно избѣгаютъ ее пить. Это происходитъ отъ того, что кипяченіемъ удаляется изъ воды растворенный въ водѣ воздухъ. Вотъ почему и рыбы не могутъ жить въ прокипяченной водѣ.

Но, кромѣ растворенія въ питьевой водѣ воздуха, если не необходимо, то во всякомъ случаѣ чрезвычайно полезно, чтобы въ ней заключались, были-бы растворены нѣкоторыя минеральныя вещества, т.-е. соли, представляющія составную часть нашего тѣла, особенно костей.

Итакъ въ составъ доброкачественной питьевой воды долженъ входить воздухъ и нѣкоторыя минеральныя вещества. Извѣстно, что воздухъ состоитъ, главнымъ образомъ, изъ двухъ газовъ, азота и кислорода. Присутствіе перваго въ водѣ не представляется нужнымъ, но кислородъ необходимъ, какъ и при дыханіи, гдѣ онъ поглощается легкими и воспринимается кровью. Точно также и въ пищеварительномъ каналѣ вмѣстѣ съ пищею кислородъ всасывается и попадаетъ также въ кровь.

Изъ минеральныхъ веществъ въ питьевой водѣ представляются полезными соли кальція, т.-е. известь, и соли натрія, т.-е. поваренная соль.

Всѣ эти полезныя для насъ составныя части питьевой воды попадаютъ въ воду благодаря извѣстнымъ условіямъ происхожденія и появленія водъ на землѣ, о чемъ мы скажемъ нѣсколько ниже. Теперь же замѣтимъ, что обстоятельства, обуславливающія появленіе въ питье-

вой водѣ полезныхъ для насъ составныхъ частей ея, обусловливаютъ и появленіе вредныхъ.

Эти условія порчи воды встрѣчаются настолько часто, что совершенно доброкачественной питьевой воды въ естественномъ состояніи почти не встрѣчается; вслѣдствіи этого въ доброкачественной водѣ допускается извѣстное количество, извѣстный минимумъ содержанія въ сущности вредныхъ для нашего здоровья веществъ.

На основаніи цѣлаго ряда изслѣдованій (Вѣнской комиссіи 1894 г., Муспарта, Рейхарта, Фишера, Брюссельской комиссіи) можно считать установленными слѣдующіе предѣлы растворенныхъ въ водѣ, годной для питья, веществъ въ 100.000 частяхъ ея: не болѣе 50 вѣсовыхъ частей, остающихся послѣ выпариванія (минеральныя и органическія вещества), 18—20 вѣсовыхъ частей общаго содержанія извести (18—20 нѣмецкихъ градусовъ жесткости), до 0,5—1,5 частей азотной кислоты, не болѣе 5 частей органическихъ веществъ (потеря высушеннаго остатка при прокаливаніи) или 8—10 частей марганцевокалиевой соли, потребныхъ для окисленія органическихъ веществъ, не болѣе 2—3 вѣсовыхъ частей хлора, не болѣе 6—10 вѣсовыхъ частей сѣрной кислоты. Присутствіе же минимальнаго количества амміака, азотистой кислоты или сѣроводорода дѣлаютъ воду непригодной для питья *).

Въ литрѣ хорошей питьевой воды, по изслѣдованіямъ Готье, должно содержаться не менѣе 20—25 куб. сантиметровъ газа, изъ котораго до 50 процентовъ падаютъ на угольную кислоту, 31—33 на кислородъ и 69—67 на азотъ. Такую воду Rochard называетъ легкою; но изъ этихъ газовъ, какъ уже было замѣчено, полезенъ кислородъ, угольная кислота не необходима, а азотъ не имѣетъ, пожалуй, вовсе никакого значенія.

Всѣ полезныя для нашего организма составныя вещества питьевой воды имѣютъ свое происхожденіе въ естественныхъ способахъ возникновенія и появленія воды на землѣ; это происхожденіе ихъ сдѣлается понятнымъ, когда мы уяснимъ себѣ условія появленія воды на земной поверхности и въ ея нѣдрахъ, къ выясненію чего теперь и перейдемъ.

*) При расчетѣ на литрѣ приведенныя величины слѣдуетъ умножить на 10; въ такомъ случаѣ онѣ укажутъ предѣльное число миллиграммовъ веществъ, растворенныхъ въ литрѣ воды.

Происхожденіе водъ на землѣ.

Всѣ воды, текущія на земной поверхности, образующія на ней скопленія въ видѣ морей и озеръ, истекающія изъ земной коры въ видѣ ключей, родниковъ и наполняющія копаные колодези, имѣютъ метеорологическое происхожденіе, т.-е. возникаютъ благодаря осадкамъ, выпадающимъ на землю изъ атмосферы въ видѣ дождя, росы, инея, снѣга, града. Эти же послѣднія возникаютъ благодаря испаренію влаги изъ почвы земли, испаренію текущихъ и стоячихъ водъ. Чѣмъ выше температура воздуха, чѣмъ она меньше содержитъ въ себѣ паровъ, тѣмъ больше бываетъ испареніе земныхъ водъ. Если температура воздуха понизится, если пары поднимутся въ холодные слои воздуха, если въ атмосферу данной мѣстности, вѣтромъ, т.-е. движеніемъ атмосферы, принесется большое количество влаги, то пары воды, находящіяся въ воздухѣ, сгустятся въ капельки. Это происходитъ подобно тому, какъ при дыханіи на холодные предметы, напр., стекло, образуются капельки жидкости. Сгустившіеся въ воздухѣ пары становятся (удѣльно) тяжелѣе его, почему и выпадаютъ на землю въ видѣ дождя, или въ видѣ снѣга и града; послѣднее—когда капельки отъ низкой температуры замерзаютъ. Роса же и иней образуются совершенно также, какъ въ указанномъ примѣрѣ съ осажденіемъ паровъ выдыхаемаго воздуха на стеклянной холодной поверхности.

Такимъ образомъ, метеорологическіе осадки даютъ происхожденіе водамъ земли, а эти послѣднія метеорологическимъ осадкамъ, т.-е. происходитъ вѣчный кругооборотъ воды въ земной атмосферѣ. Количество выпадающихъ на землю осадковъ весьма разнообразно не только относительно той или другой мѣстности, но и въ еще, быть можетъ, большей степени относительно времени года, что извѣстно всякому. Въ среднемъ принимаютъ количество выпадающихъ осадковъ въ годъ въ 1000 миллиметровъ, т.-е. почти $\frac{1}{2}$ сажени. Однако, эта средняя выведена изъ такихъ крайнихъ предѣловъ, какъ 30 миллиметровъ и 19000 миллиметровъ.

Изъ выпавшихъ атмосферическихъ осадковъ около $\frac{1}{3}$ снова испаряется и уходитъ въ атмосферу, не обнаруживъ никакого движенія на земной корѣ. Приблизительно другая треть, скатываясь по поверхности земли изъ мѣстъ болѣе высокихъ въ менѣе высокія, достигаетъ непосредственно до ручьевъ, рѣкъ и озеръ. И, наконецъ, послѣдняя треть, встрѣчая водопроницаемый грунтъ, просачивается въ глубину земной коры. Но это расчетъ, конечно, весьма приблизительный, и въ такихъ жаркихъ мѣстностяхъ, какъ Сахара, почти вся выпадающая влага опять испаряется.

Чѣмъ болѣе порозна почва, тѣмъ болѣе при другихъ одинаковыхъ условіяхъ будетъ просачиваться черезъ нее метеорныхъ осадковъ. Песчаная почва пропускаютъ громадные количества воды, плотныя же горныя породы вовсе не пропускаютъ влаги, если только нѣтъ въ нихъ трещинъ; тоже и жирныя, т.-е. безъ примѣси песка, глины. Однако, нѣкоторые геологи допускаютъ небольшую водопроницаемость даже для такихъ плотныхъ породъ, какъ гранитъ.

Впитавшись поверхностными слоями почвы, вода продолжаетъ свое нисходящее движеніе далѣе по водопроницаемымъ породамъ до тѣхъ поръ, пока не встрѣтитъ совершенно водонепроницаемаго слоя, или, какъ говорится, водоупornaго горизонта. Этотъ слой задерживаетъ дальнѣйшее движеніе, просачиваніе воды сверху внизъ; но, вода, какъ всякое подвижное жидкое тѣло, не можетъ оставаться здѣсь въ покоѣ, тѣмъ болѣе, что увеличивается въ своей массѣ дальнѣйшимъ прибавленіемъ сверху. Вслѣдствіе этого она принимаетъ движеніе по встрѣченному ею водоупорному горизонту въ томъ направленіи, куда направленъ уклонъ послѣдняго или гдѣ онъ выходитъ или приближается къ выходу на поверхность земли: здѣсь воды выступаютъ наружу.

Такое движеніе подземныхъ водъ въ горизонтальномъ направленіи совершается или такъ же, какъ и выше указанное движеніе ея сверху внизъ, т.-е. просачиваніемъ черезъ проницаемыя породы, лежащія надъ водоупорными, или въ видѣ настоящихъ подземныхъ ручьевъ (въ просторѣчи „жилъ“) и рѣкъ, по проложеннымъ ими русламъ или по трещинамъ водоупорныхъ породъ.

Первый видъ движенія подземныхъ, или, точнѣе, почвенныхъ водъ, горизонтальное движеніе по порамъ почвы—крайне медленный, болѣе медленный, чѣмъ движеніе ея сверху внизъ, отчего и уровень почвенныхъ водъ бываетъ неровный, если не ровна, холмиста данная поверхность земли.

Но, при этомъ нужно замѣтить, что неровность высоты стоянія почвенныхъ водъ, обусловленная холмистостью мѣстности, крайне непостоянна и находится въ зависимости отъ количества выпадающихъ осадковъ; въ сухое время года неровность стоянія водъ можетъ исчезнуть. (Рис. 1).

Валуны въ водопроницаемыхъ слояхъ.

Непостоянный уровень стоянія почвенныхъ водъ.

Водопроницаемые слои.

Болѣе постоянный уровень стоянія почвенныхъ водъ. Пески.

Водоупорный горизонтъ.

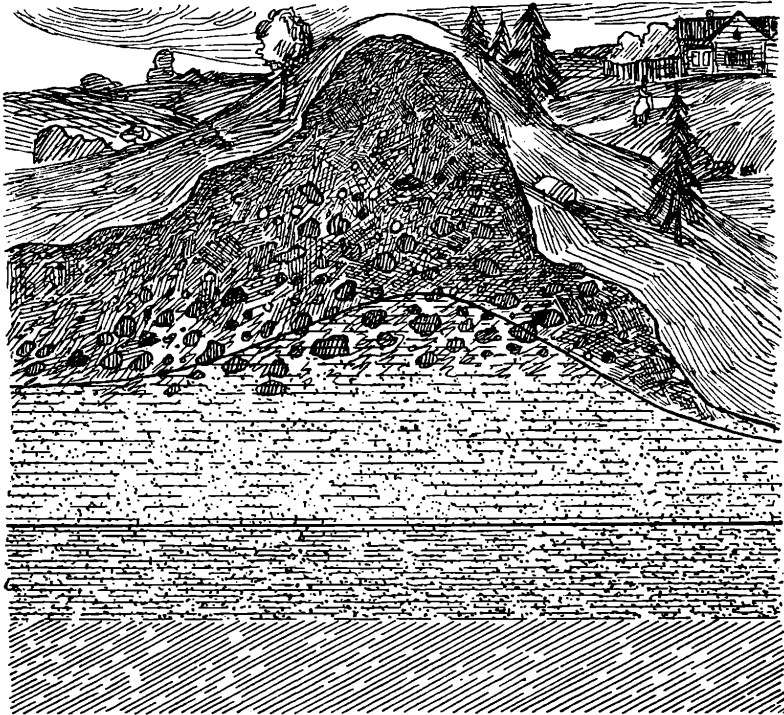


Рис. 1. Схема уровня стоянія почвенныхъ водъ въ холмистой мѣстности.

Если водоупорный горизонтъ или слои, лежащіе надъ нимъ и напитаемые водою, обнажаются, благодаря-ли размывамъ, образованіямъ овраговъ, руслъ рѣкъ и т. п., то вода, скопившаяся надъ водоупорнымъ горизонтомъ, получаетъ возможность стекать съ него уже въ свободномъ состояніи по поверхности земли, образуя всѣмъ извѣстные *кюичи* или проникая прямо въ рѣки (см. на стр. 20 рис. 5).

Иногда бываетъ такъ, что водоупорная прослойка прерывается въ глубинахъ земной же коры, а далѣе ниже этой прослойки продолжаются породы опять водопроницаемыя. Въ такомъ случаѣ воды, напитывающія слои надъ водоупорнымъ горизонтомъ, стекутъ съ него и впитаются слоями, лежащими подъ первой водонепроницаемой породой и будутъ двигаться въ нихъ снова сверху внизъ, пока не встрѣтятъ слѣдующей водонепроницаемой породы (рис. 2). Надо замѣтить, что въ каждой данной мѣстности, въ земной ея корѣ, отмѣчается нѣсколько такихъ чередующихся водоупорныхъ и водопроницаемыхъ породъ. При этомъ воды, скопляющіяся на болѣе глубокихъ водоупорныхъ горизонтахъ, находятся подъ извѣстнымъ, иногда очень сильнымъ давленіемъ, что обуславливаетъ восхожденіе этихъ водъ въ артезіанскихъ колодцахъ (рис. 7).

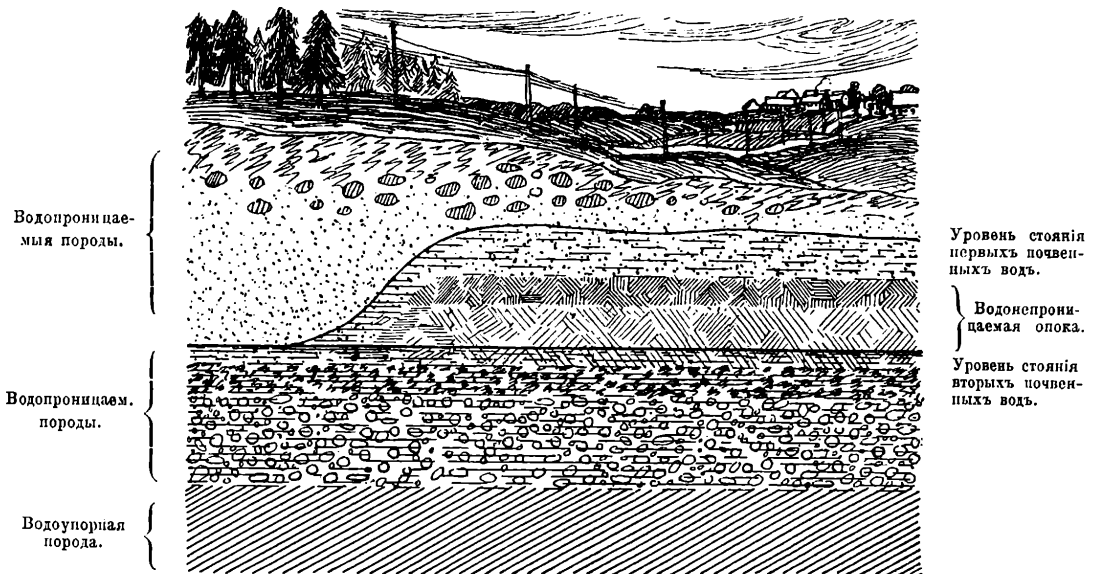


Рис. 2. Схема перерыва водоупорнаго горизонта въ нѣдрахъ земли.

Если сами собою подземныя воды не появляются на поверхности данной мѣстности, то добыть ихъ возможно, сдѣлавъ скважину глубиною до того грунта, который скопляетъ въ себѣ воды и находится надъ самымъ водоупорнымъ горизонтомъ. Скважина образуетъ пространство, которое будетъ занято только воздухомъ; подземныя воды, напитывающія породы грунта, въ которыхъ образована скважина, вытѣснятъ изъ послѣдней воздухъ и займутъ его мѣсто, все равно, какъ это дѣлается при опусканіи трубочки въ сосудъ съ жидкостью. Въ обществѣ распространено весьма смутное представленіе объ условіяхъ, благодаря которымъ колодцы наполняются водою. Обыкновенно считаютъ, что это происходитъ, благодаря, такъ называемымъ, „жиламъ“. Между тѣмъ этотъ способъ полученія воды въ колодцахъ встрѣчается рѣдко. Обыкновенно же колодецъ наполняется водою такъ, какъ указано сейчасъ. Чтобы еще яснѣе понять это, представимъ себѣ или даже сдѣлаемъ слѣдующій опытъ. Возьмемъ блюдо, наполнимъ его пескомъ, садовою или цвѣточною почвою и увлажнимъ этотъ грунтъ. Послѣ того станемъ дѣлать углубленіе, напр., заостренною палочкою; углубляя послѣднюю осторожно, понемногу, и постоянно вынимая ее, мы скоро замѣтимъ появленіе воды въ углубленіи; остановимся на этомъ мѣстѣ; въ полученномъ углубленіи будетъ прибывать вода изъ слоевъ, пропитанныхъ ею. Если выбирать изъ нашего маленькаго колодца воду, напр., гуттаперчевою трубочкою, вода въ колодцѣ будетъ нѣкоторое время появляться вновь,

насасываясь изъ окружающей почвы, именно, до тѣхъ поръ, пока изъ поръ почвы, находящейся выше дна нашего колодца, не удалится вся вода. Увлажняя почву осторожнымъ поливаніемъ ея, мы черезъ нѣкоторое время, снова замѣтимъ появленіе воды въ колодцѣ. Углубляя послѣдній, мы увеличимъ его водоемкость, богатство водою. Точно такъ же происходитъ и въ природѣ; точно тотъ же физическій законъ обуславливаетъ появленіе воды въ грунтовыхъ колодцахъ (Рис. 4 и 8), которые представляютъ собою ничто иное, какъ скважину, подобную той, какую мы дѣлали при нашемъ опытѣ.

Но, если дойти такою скважиною до слоевъ, гдѣ вода находится подъ давленіемъ (см. выше), т. е. пройти ею одинъ или нѣсколько водоупорныхъ горизонтовъ, то вода по скважинѣ поднимется и можетъ достигнуть не только поверхности земли, но даже бить надъ нею въ видѣ фонтана въ нѣсколько саженъ высоты. Такія воды называются восходящими или артезіанскими (Рис. 3).

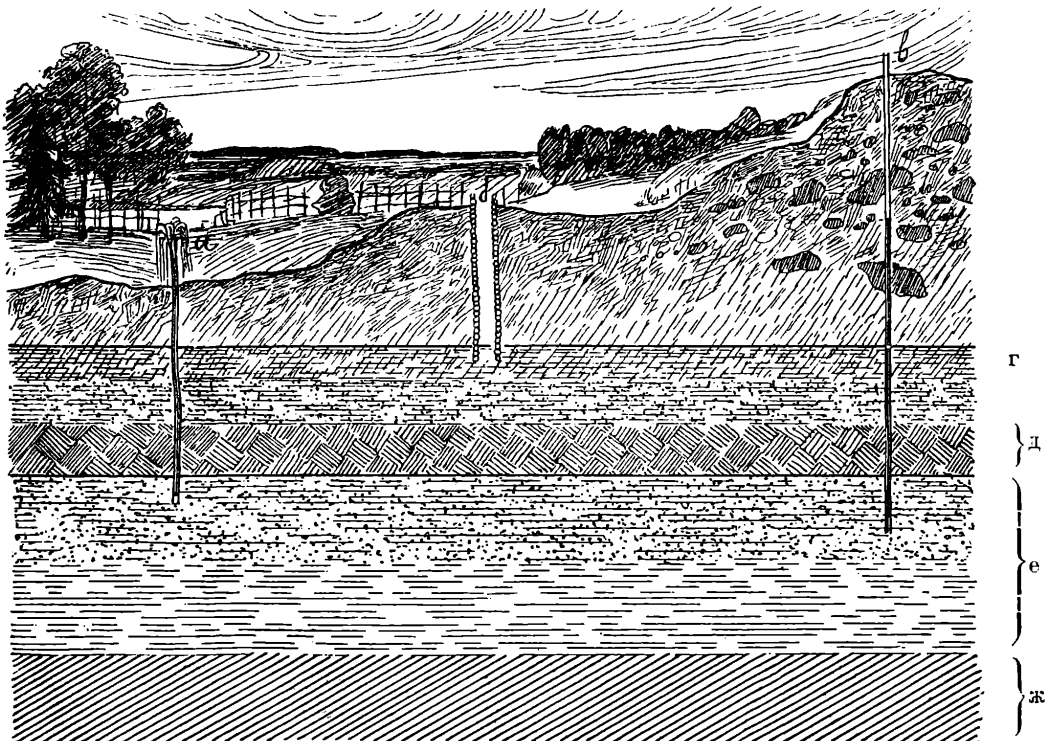


Рис. 3. Схема восходящихъ артезіанскихъ водъ.

а) Артезіанская скважина съ фонтаномъ воды. б) Обыкновен. колодезь. в) Артезіанская скважина съ водами, недостигшими поверхности почвы. г) Уровень стоянія первыхъ не артезіанскихъ водъ. д) Водоупорный горизонтъ, задерживающій восхождение нижележащихъ водъ. е) Водоносные слои водъ, находящихся подъ давленіемъ. ж) Водоупорный горизонтъ артезіанскихъ водъ.

Таково происхожденіе водъ на земной поверхности. Но, проходя свой путь отъ образованія въ свободной атмосферѣ изъ парообразнаго своего состоянія до превращенія въ капельно-жидкое и являясь на землѣ въ видѣ-ли дождевой, прудовой, озерной, ключевой или колодезной водъ, онѣ претерпѣваютъ измѣненія въ своемъ составѣ, то растворяя въ себѣ различныя вещества изъ проходимыхъ ими средъ, то отдавая послѣднимъ нѣкоторыя свои составныя части. Это служить, какъ уже было упомянуто, условіемъ появленія въ водѣ съ одной стороны полезныхъ для нашего питанія веществъ, съ другой—вредныхъ. Остановимся болѣе подробно на разсмотрѣніи этого процесса.
