



Образовательный Центр "Лучшее Решение"

www.лучшеерешение.рф www.lureshenie.ru www.высшийуровень.рф

www.лучшийпедагог.рф www.publ-online.ru www.t-obr.ru

Конкурс ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Экологическая безопасность жилища

**Тема: «Донный фильтр, как самый
экологичный способ очистки колодезной воды»**

Выполнили:

Стафий Алиса Александровна

2 «Б» класс

Стафий Егор Александрович

1 «А» класс

Руководители:

Комарова Ирина Анатольевна

Короткова Виктория Ивановна

МБОУ "МАЛО-ВЯЗЕМСКАЯ СОШ"

р.п. Большие Вяземы

Одинцовский район МО

ВВЕДЕНИЕ

Каждое лето мы с родителями переезжаем к бабушке на дачу. Когда мы приехали первый раз, наше внимание привлекла постройка в виде домика, в центре участка. Бабушка нам рассказала, что это колодец – сооружение, позволяющее ей получать воду, не выходя за пределы участка. Бабушка воду использует для всех хозяйственных нужд – от питья, и до полива растений. Она нам показала, как набирать воду из колодца ведром и с помощью насоса.

В этом году, приехав в гости, мы как обычно побежали к баку, в котором всегда налита колодезная вода для питья, но увидели в нем мутную жижу. Бабушка сказала, что колодец пришло время чистить и установить донный фильтр.

Вызванные специалисты по чистке воды в колодце, рекомендовали установить донный фильтр в колодец, как самым бюджетный и экологичный способом очистки воды. Именно эта манипуляция помогла воде в нашем колодце стать снова чистой и прозрачной.

Это происшествие позволило нам сформулировать тему нашего исследования: «Донный фильтр, как самый экологичный способ очистки воды в колодце».

Объект исследования: процесс очистки воды в колодце.

Предмет исследования: очистка воды в колодце с помощью донного фильтра.

Цель исследования: - изучить эффективность очистки воды в колодце с помощью установки донного фильтра.

В соответствии с намеченной целью поставлены следующие задачи:

- изучить литературу по теме исследования;
- изучить функции колодцев в системе жизнеобеспечения людей;
- провести анкетирование учащихся нашей школы;
- провести опрос владельцев колодцев;
- провести эксперимент по очистке воды с помощью природных фильтров в домашних условиях;
- проанализировать и обобщить результаты исследования;
- подготовить проект для участия в Конкурсе ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ.

Гипотеза: мы предполагаем, что донный фильтр это самый экологичный способ механической очистки воды в колодце, в котором используются природные материалы.

Методы исследования: теоретические (изучение, анализ литературы) и эмпирические (проведения эксперимента, анкетирование и опрос, сравнение, шкалирование).

Исследование осуществлялось в 4 этапа:

I этап – подготовительный. Мы определялись с выбором темы исследования, изучали литературу, собирали исторические справки о использовании колодцев и способах очистки воды в колодцах.

II этап – исследовательский. Уточнялись объект, предмет, цель и задачи исследования, определялось содержание, структура, формы и методы экспериментальной работы, происходило накопление и обработка результатов опроса и анкетирования.

III этап – аналитический. Проводились анализ, теоретическое обобщение опытно-экспериментальной работы, формулировались общие выводы, оформлялись материалы исследования.

IV этап – презентация полученного продукта.

Мы добились поставленной цели и выполнили задачи, а также в ходе оформления результатов исследования приобрели базовые навыки работы в программах Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word и Microsoft Office PowerPoint

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Колодец. Устройство колодца.

Путешествовать к человеку вода начала не сразу. В древности первобытные люди довольствовались очень малым её количеством. Они не пользовались душем, не принимали ванну не варили компот и не отдавали в стирку звериные шкуры. Вода нужна была человеку только для питья, а это приблизительно два с половиной литра в сутки. Вроде бы немного, но без этого ничтожного количества человеческая жизнь быстро угаснет. Поэтому на заре своей истории люди сами шли в гости к воде. Они селились только возле её источников: рядом с рекой, родником или озером. Это было очень удобно. Захотел пить - пошёл к роднику, захотел помыть коренья, собранные в лесу, - неси их к реке. Жить бы так и не тужить. Но людей на Земле становилось всё больше, удобных мест возле источников воды на всех уже не хватало. Тогда человек ушел от речных берегов и стал учиться находить воду там, где её вроде бы и нет. Он рассуждал так: в роднике вода бьёт прямо из-под земли. Значит, где-то там, в глубине тоже есть реки, скрытые от наших глаз. Нужно только найти такую подземную реку, прокопать к ней с поверхности ход и укрепить его стенки камнями или брёвнами, чтобы не осыпалась земля. Так человек научился строить колодцы.

Это стало очень важным достижением, ведь теперь человек мог жить не только возле реки или природных родников. Но, несмотря на это, он по-прежнему сам шёл в гости к воде - правда, теперь уже к той, которая течёт в глубине земли у него под ногами¹.

Итак, колодец - гидротехническое сооружение для добывания грунтовых вод, обычно представляющее собой вертикальное углубление с укрепленными стенками и

¹ А у нас водопровод. Александр Ткаченко. Изд-во «Настя и Никита», 2015

механизмом подъёма воды на поверхность (ведро на верёвке или насос). Колодец относят к хозяйственным постройкам. Наземная часть колодца называется оголовком. Он предохраняет колодец от засорения, а зимой также от промерзания и обледенения. Оголовок закрывается плотной и легкой крышкой. Высота оголовка, как правило, составляет 0,8–1 м. Подземная часть колодца – ствол – представляет собой открытую вертикальную шахту, стенки которой укреплены (см. Рисунок 1).

1.2. Виды колодцев.

Классификация на виды колодцев обычно осуществляется исходя из материального исполнения стенки шахты, которая может быть:

- деревянной
- кирпичной
- каменной
- из бетонных колец
- из полимерных колец

Каждый из материалов имеет свои достоинства и недостатки, а также показания и ограничения по применению в зависимости от размеров и глубины гидротехнического сооружения².

Деревянный колодезный сруб. Одним из первых искусственных сооружений, ввиду доступности, дешевизне и простоте обработки материала, стал деревянный колодец. В качестве элементов колодцев, изготавливаемых из дерева, могут применяться ошкуренные цельные бревна, брус, распущенный надвое кругляк или толстые доски. Породы древесины обладают различной твердостью и стойкостью к влаге, поэтому при комплектации рекомендуется принимать для погруженной в воду нижней части – ольху, вяз, а для наводной, не подверженные контакту с водой – сосну.

Шахта, сложенная из камня. Вполне возможно, что первый колодец был полностью выполнен из природного материала, представляя собой подобранные по размеру камни, собранные в цилиндрическую шахту и скрепленные между собой глиной. Надежное устройство колодца из природного камня подразумевает изготовление опорной рамы из железобетона на дне шахты, которая является надежным фундаментом и обеспечивает устойчивость.

Кирпичная кладка вместо камня. Развитие строительных технологий и появление искусственного камня, которые после обжига приобретает водоотталкивающие свойства,

позволило построить первый колодец из кирпича, используемый и по сей день. Строеие кирпичного колодца аналогично, описанному для сооружения из природного камня.

Сборка шахты из бетонных колец. Наиболее практичным с точки зрения времени обустройства и удобства эксплуатации является колодец из бетонных колец. Устройство колодца, собранного из бетонных колец, предусматривает тщательную герметизацию стыков конструктивных элементов.

Сборка шахты из пластиковых элементов. Полимерные колодцы являются новшеством на рынке дачных гидротехнических сооружений и пока не стали достаточно распространенными, но имеют набор положительных свойств, таких как высокая герметичность сборки (см. Рисунок 2).

Колодец – это полноценный способ обеспечения того, чтобы вода была в доме всегда. Напомним, что на территории нашей страны существует множество деревенских поселений, где колодезная вода до сих пор считается лучшей.

1.3. Вода в колодце и ее механическая очистка.

Предполагается, что вода из родников и грунтовых, подземных вод всегда чистая и пригодная как для употребления, так и для хозяйственных нужд. Подобный источник питьевой воды не зависит от коммунальных служб и прочих предприятий, исключая спонтанные перебои с водой на длительный срок³. Но то, что вода добывается из-под земли, априори не означает ее кристальную чистоту. Именно здесь вода может быть более загрязненной, чем в водопроводе⁴.

Живущие за городом люди (как и наша бабушка) заметили, что вода часто мутнеет в колодцах весной. Это связано с обильным таянием снега и весенними дождями. Влага, остающаяся в верхних слоях грунта, просачивается в неглубокие колодцы. Непрогретая земля препятствует ее проникновению в глубокие слои грунта.

Колодец питается грунтовыми водами круглый год. Наружная вода (атмосферные осадки или воды, наполняющие водоёмы) становится грунтовой, пройдя через толщу земли. Этим она очищается от большинства видов загрязнений, в том числе и биологических.

Сегодня способов очистки воды много: физико-химические, биологические, ионообменные, электрические, осмотические. Все они предполагают использование технических устройств либо химических элементов. Но в рамках рассматриваемого вопроса нам интересен только один метод фильтрации – экологичный. Таким способом является

3

4

механический способ очистки воды. Этот метод, несмотря на свою простоту, очень эффективен. И во многих случаях такого очищения воды от примесей бывает вполне достаточно или, по крайней мере, хватает для удаления большей части загрязнений.

Такой фильтр работает по принципу решета или сита, задерживая грязь, которая находится в воде в виде взвеси. Отделить загрязнения на молекулярном уровне, то есть то, что растворено в воде, механически не получится, но сделать воду чистой вполне.

Колодец (если он правильно устроен) наполняется через дно. Те, кто советуют обязательно сделать донный фильтр, обычно предлагают следующую схему его устройства.

Если колодец до момента установки донного фильтра достаточно долго эксплуатировался – производится очистка от мусора и ила.

Дно колодца засыпается щебенкой или крупной галькой. Камни укладываются равномерно по поверхности дна. Создайте слой толщиной не менее 10-15 см.

Следом помещается поверх первого слоя гравий или шунгит. Требования все те же – обеспечить равномерный слой толщиной около 15 см.

Засыпается последний слой донного фильтра – промытый несколько раз речной песок (см. Рисунок 3).

Уже через 24 часа колодцем можно снова пользоваться⁵.

Очень важно не забывать регулярно промывать и менять песок, гравий и шунгит, используемые при засыпке донного фильтра для колодца. Подтверждение этому мы обоснуем в практической части нашего исследования.

Итак, если вода в колодце изменила свой цвет и стала мутной, для ее очистки необходимо монтировать донный фильтр, который признан эффективным и экологичным способом фильтрации воды непосредственно в самом источнике с использованием исключительно природных материалов.

2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Анкетирование учащихся начальных классов МБОУ "Мало-Вязёмская СОШ".

Работая над темой исследования, нам стало интересно, а знают ли наши одноклассники, что такое колодец. Для этого мы разработали анкету и предложили ее заполнить 72 учащимся начальных классов нашей школы.

Были опрошены 72 человека: учащиеся 4 класса – 26 человек, учащиеся 2х классов – 46 человек.

Учащимся были предложены следующие вопросы:

1. Что такое колодец?
2. Где вы видели колодцы?
3. Как используется вода из колодца?
 - А) для питья;
 - Б) для хозяйственно-бытовых нужд;
 - В) для полива;
4. Пользовались ли вы колодцем?
5. Есть ли колодец в вашей семье?
6. Пили ли вы воду из колодца

Мы получили следующие результаты:

первый вопрос, заданный нами: «Что такое колодец?». Полученные ответы: «место, где находится вода» – 52 человека; «яма в земле» – 3 человека, нарисовали домик с ручкой – 13 человек, не знают – 4 человека.



Вывод: большая часть обучающихся, а именно 65 человек знают, что такое колодец.

Следующий вопрос: «Где вы видели колодец?». Были получены ответы: «в деревне» – 44, «на своей даче» – 18, «около своего дома» – 6, не ответили ничего – 3 человека, «не видел» – 1 человек.



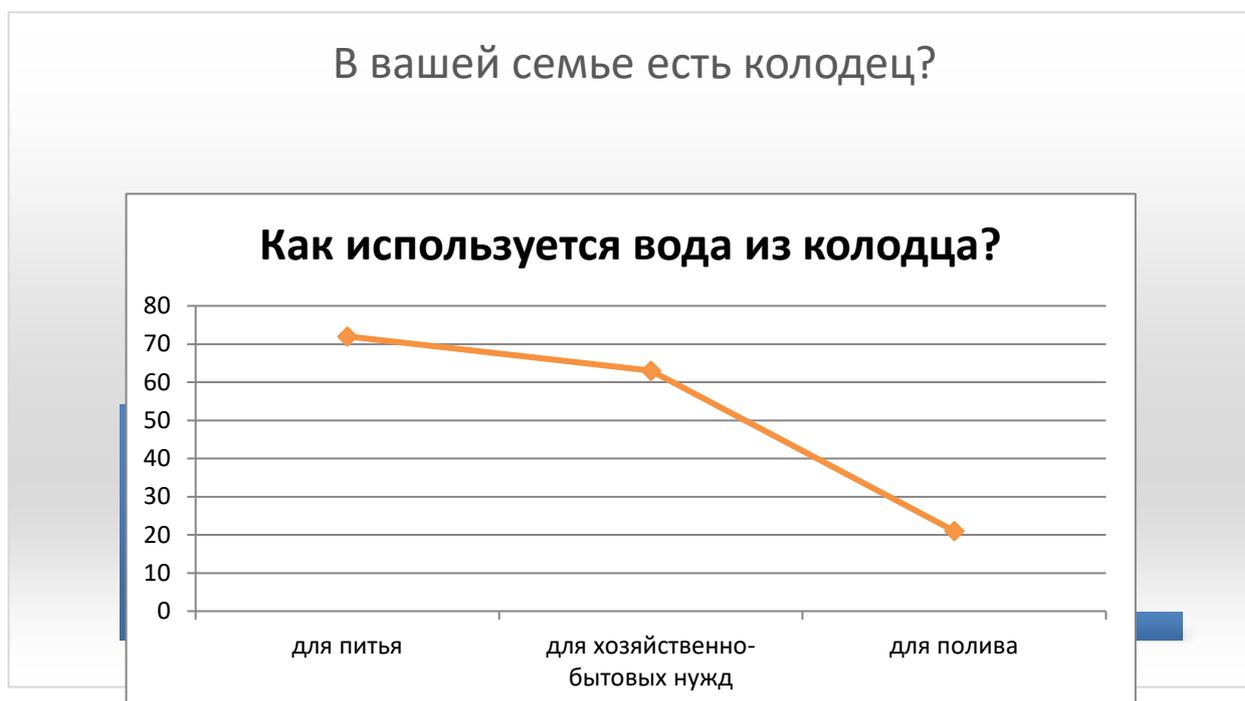
Вывод: большинство обучающихся видели колодец, и как выяснилось – семьи 6 человек пользуются колодцем в ежедневном быту.

Третий вопрос интересующий нас: «Как используется вода из колодца?»

Ответы мы разделили на три группы: «для питья» 72, «для хозяйственно-бытовых нужд» - 63; «для полива» - 21.

Вывод – единогласный ответ, что воду из колодца можно использовать для питья говорит нам о том, что люди считают, что вода из колодца чистая.

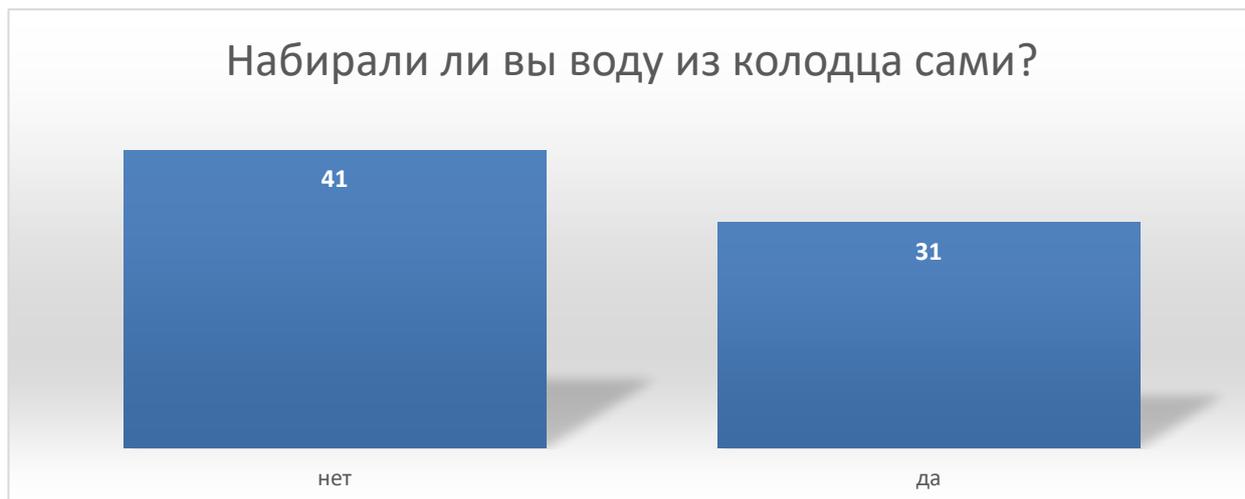
Следующий вопрос: «В вашей семье есть колодец?». «Да» - ответили 25 человек, «Нет» - 44 человека, и не ответили – 3 человека.



Вывод: весьма ожидаемый результат – большинство обучающихся в школе живут в

многоквартирных домах.

И самый интересный для нас вопрос: «Набирали ли вы воду из колодца сами?». «Да» - ответили 31 человек, а «Нет» - 41.



Преобладание ответа «Нет», мы связали с тем, что этот процесс не безопасен для детей, и может привести к несчастному случаю. Также, как вариант мы учитываем то, что ни у всех в семьях есть колодцы.

На заключительный вопрос «Пили ли вы воду из колодца?» все опрошенные ответили «да», даже те, кто колодца не видел ни разу.

Проведение данного анкетирования позволило нам сделать общие выводы: большинство респондентов знают, что колодец является источником воды. Все опрошенные ответили, что встречали колодцы, большинство ответили, что в сельской местности. Респонденты знают, на какие нужды тратится вода из колодца, а многие самостоятельно поднимали воду из колодцев. В личном владении семей есть колодцы примерно у 1/3 опрошенных. Все опрошенные пили воду из колодца.

2.2. Опрос жителей поселка Дубки, которые используют колодец, как единственный источник воды.

После того, как был установлен донный фильтр в колодце у нашей бабушки вода стала очень чистой, и мы пьем без дополнительной очистки. Нам стало интересно узнать, как бурятся с помутнением воды соседей на нашей улице, сталкивались ли они с подобными трудностями и как устранили грязь.

Мы провели опрос по телефону у пяти соседей с нашей улицы Дачный переулок в поселке Дубки.

Ответы респондентов:

Михайлова Наталья Васильевна (наша бабушка) 67 лет

1. Когда был построен колодец? – 22 года назад

2. Какая глубина колодца? – 5 метров
3. Из чего сделан колодец? – железобетонные кольца
4. На что используется вода? – на жизнь
5. Проверялась ли вода из колодца Санэпидстанцией? - нет
6. Каковы вкусовые качества воды? - вкуная
7. Много ли колодцев на этих улицах? - 5
8. Как часто вы чистите колодец? – 2 раза

Дядя Сережа, 57 лет

1. Когда был построен колодец? – 12 лет назад
2. Какая глубина колодца? – 5 метров
3. Из чего сделан колодец? – железобетонные кольца
4. На что используется вода? – для полива
5. Проверялась ли вода из колодца Санэпидстанцией? - нет
6. Каковы вкусовые качества воды? – не пьем, она только для полива
7. Много ли колодцев на этих улицах? - 5
8. Как часто вы чистите колодец? – 1 раз

Бабушка Галя, 62 года

1. Когда был построен колодец? – 28 лет назад
2. Какая глубина колодца? – 6 метров
3. Из чего сделан колодец? – железобетонные кольца
4. На что используется вода? – в последние года только для полива
5. Проверялась ли вода из колодца Санэпидстанцией? - нет
6. Каковы вкусовые качества воды? – сейчас не пьют
7. Много ли колодцев на этих улицах? - 5
8. Как часто вы чистите колодец? – 2 раза

Тетя Зина, 68 лет

1. Когда был построен колодец? – 43 года назад
2. Какая глубина колодца? – 6 метров
3. Из чего сделан колодец? – сначала деревянный, потом заменен на железобетонные кольца (в связи с обрушением)
4. На что используется вода? – на жизнь
5. Проверялась ли вода из колодца Санэпидстанцией? - нет
6. Каковы вкусовые качества воды? - вкуная
7. Много ли колодцев на этих улицах? - 5
8. Как часто вы чистите колодец? – каждые 5 лет

Все опрошенные отметили, что колодцы устанавливали без донных фильтров – вода

была чистая и пригодная для питья. После строительства Жилого Комплекса «Гусарская баллада» качество воды резко ухудшилось – она стала более мутной, особенно весной. В связи с этим в последние 5 лет каждый житель хоть раз чистил колодец и установил донный фильтр.

2.3. Эксперимент по фильтрации воды в домашних условиях.

Нам стало очень любопытно посмотреть, как же действует донный фильтр, а точнее, как при помощи песка и гальки можно очистить воду до прозрачного состояния.

Нам казалось это очень сложным процессом и верилось с трудом, что для механической очистки нужны только природные материалы.

Для того что бы экспериментальная часть нашего исследования прошла правильно и без ошибок, мы попросили маму нам помочь.

Первое что мы сделали – это приобрели все необходимое для сборки фильтровальной колонки, которая по своей структуре повторяет донный фильтр.

Для того что бы оценить эффективность механической очистки воды от грязи мы приготовили искусственную «грязную воду», намеренно усложнив задачу. Мы наполнили маленький стеклянный стакан водой наполовину. Добавили в него грунт и растительное масло⁶. Размешали - получили коричневатую жидкость с масляными пятнами, плавающими на поверхности. Это и стало нашей «грязной водой» для экспериментов по фильтрации.

Далее мы собрали фильтровальную конструкцию для очистки воды. Нам понадобились:

- 4 фильтровальные секции
- 4 фильтровальные «затычки»
- основа для фильтра
- парафин
- активированный уголь
- речной песок
- галька
- фильтровальная бумага.
- стеклянный стакан, диаметр которого меньше круглой основы для фильтра⁷.

Фильтровальные «затычки» специально сконструированы для регулирования скорости потока воды внутри колонки. Каждая затычка имеет на краю шесть изгибов. Мы

⁶ Масло естественно не встречается в загрязнении колодца, но мы решили создать утрированное загрязнение воды.

⁷ Активированный уголь и фильтровальная бумага не используются в донных фильтрах, но именно они (как мы предполагаем) должны удалить масло, очистив воду

взяли две «затычки» и залепили четыре изгиба (на каждой затычке) небольшим количеством парафина, оставив два изгиба свободными. Эти две «затычки» были использованы в фильтровальных секциях с песком активированным углем. Они уменьшают скорость потока через секции, позволив песку и активированному углю достичь наилучшего фильтровального эффекта (см. Рисунок 4).

Итак, мы вставили фильтровальные «затычки» в отверстия на дне каждой фильтровальной секции. Нам потребовалось надавить на «затычки» с помощью карандаша. У нас в итоге получилось две секции с затычками, имеющими шесть свободных изгибов, и две секции с затычками, где только два изгиба свободны (см. Рисунок 5).

Далее мы прочистили отдельно гальку, песок и активированный уголь перед тем, как заполнили ими фильтровальные секции. Мы поместили каждый материал в небольшой сосуд (не смешивая материалы). Прополоскали их чистой водой несколько раз. Это удалило прилипшую к ним пыль.

Далее мы поместили песок и активированный уголь в фильтровальные секции, в которых фильтровальные «затычки» имели два свободных изгиба, а фильтровальную бумагу и гальку в секции, в которых фильтровальные «затычки» имеют шесть свободных изгибов.

Мы поставили основу для фильтра на стол. Поместили фильтровальные секции на основу в следующей последовательности, начиная снизу:

1. фильтровальная бумага
2. активированный уголь
3. песок
4. галька.

Мама проследила, чтобы каждая секция защелкнулась в нижележащей секции.

Следующим шагом мы установили сборный фильтр на верх стеклянного стакана.

Итак, основной этап: мы очень медленно влили немного искусственной «грязной воды» в фильтровальную колонку.

Вода медленно просачивалась через фильтры. Для достижения наилучшего результата вода должна стекать по каплям между фильтровальными секциями, другими словами – не нужно торопиться и заливать много воды (см. Рисунок 6).

Каждая секция фильтровального сооружения задерживает примешанные к воде частицы, очищая ее. Различные фильтры задерживают частицы разного размера.

Между зернами песка и гальки есть небольшое пространство. Это позволяет воде просачиваться, но задерживает примешанные к воде частицы.

Гранулы угля сделаны из материала, который называется активированный уголь. Химические вещества из воды прилипают к поверхности угля и удаляются из воды. Этот процесс называется адсорбцией. В фильтровальной бумаге есть крошечное пространство

между волокнами. Вода может просачиваться по ним, но частицы крупнее этих отверстий задерживаются. Это действует наиболее эффективно для фильтрации масла.

Уже через несколько минут мы получили прозрачную чистую воду, без грязи и примеси масла. Таким образом, фильтровальная конструкция продемонстрировала принцип работы механической очистки воды донным фильтром, который обеспечивает очистку набирающейся воды в колодце.

Надо отметить, что бумажные фильтры не используются в донном фильтре колодца и только лишь демонстрируют возможности различных видов фильтровальных материалов.

Так же следует отметить, что фильтровальные материалы и фильтровальные секции после их использования или перед фильтрацией новой смеси нужно очищать. Если этого не делать, то они теряют свои качества, засоряются и перестают очищать воду.

Мы помещаем каждый материал в маленький стеклянный стакан (не смешивая материалы). Наливаем в стакан чистую воду, добавляем каплю моющего средства и слегка помешиваем. Когда материал оседает на дно и осторожно выливаем воду. Затем промываем материалы один или два раза чистой водой. После очистки помещаем материалы обратно в фильтровальные.

Это иллюстрирует нам и подтверждает необходимость систематической чистки материалов для донных фильтров в колодцах. Но если песок, гальку и активированный уголь можно прочистить и использовать снова, то в донных фильтрах следует их заменить.

Важно помнить, что наш эксперимент всего лишь демонстрирует методы очистки воды. Пить воду, очищенную при помощи нашего сооружения НЕЛЬЗЯ.

Итак, мы на опыте убедились, что использование донного фильтра является действенным и экологически чистым способом очистки воды в колодце, в котором используются только природные материалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном мире высоких технологий простые колодцы, может быть и выглядят как пережитки прошлого, но у многих людей колодезная вода ассоциируется с «живой» водой из сказок.

Свежая и чистая вода, прошедшая через слой экологически чистых природных фильтрующих материалов, становится чистой, не теряя при этом богатого набора минеральных солей, которые отсутствуют в воде, поступающей к нам через водопроводные краны.

Цель исследования достигнута: мы изучили эффективность очистки воды в колодце

с помощью установки донного фильтра.

В ходе реализации цели выполнили поставленные задачи: изучили литературу по теме исследования и функции колодцев в системе жизнеобеспечения людей; провели анкетирование учащихся нашей школы и опросили владельцев колодцев; провели эксперимент по очистке воды с помощью природных фильтров в домашних условиях; проанализировали и обобщили результаты исследования; подготовили проект для участия в Конкурсе ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ.

Наша гипотеза подтвердилась - донный фильтр это действительно самый экологичный способ механической очистки воды в колодце, в котором используются природные материалы. Механический способ очистки, несмотря на свою простоту, очень эффективен. И во многих случаях такого очищения воды от примесей бывает вполне достаточно или, по крайней мере, хватает для удаления большей части загрязнений.

В ходе работы были сделаны следующие **выводы**:

1. Колодец — гидротехническое сооружение для добывания грунтовых вод, обычно представляющее собой вертикальное углубление с укрепленными стенками и механизм подъема воды на поверхность (ведро на верёвке или насос). Колодец относят к хозяйственным постройкам.
2. Классификация на виды колодцев обычно осуществляется исходя из материального исполнения стенки шахты, которая может быть: деревянной, кирпичной, каменной, из бетонных колец, из полимерных колец.
3. В настоящее время колодцами пользуются в основном жители сельской местности, дачники и население частного сектора больших и малых городов.
4. Сегодня способов очистки воды в колодце много: физико-химические, биологические и пр. Но самым экологически чистым является механический метод фильтрации — установка донного фильтра. Механический способ очистки, несмотря на свою простоту, очень эффективен. И во многих случаях такого очищения воды от примесей бывает вполне достаточно или, по крайней мере, хватает для удаления большей части загрязнений.
5. В ходе опроса мы выяснили, что большинство респондентов знают, что колодец является источником воды. Все опрошенные ответили, что встречали колодцы, большинство ответили, что в сельской местности. Респонденты знают, на какие нужды тратится вода из колодца, а многие самостоятельно поднимали воду из колодцев. В личном владении семей есть колодцы примерно у 1/3 опрошенных. Все опрошенные пили воду из колодца.
6. Мы узнали, что раньше жители поселков устанавливали колодцы без донных фильтров

– вода была чистая и пригодная для питья. Но после ухудшения качества воды (за последние 5 лет) каждый житель хоть раз чистил колодец и установил донный фильтр. Экспериментальная часть нашего исследования подтвердила, что донный фильтр действительно является самым экологичным механическим способом очистки воды, в котором используются только природные материалы.

Список литературы:

1. А у нас водопровод. Александр Ткаченко. Изд-во «Настя и Никита», 2015
2. Вавилин В. Ф. Традиции и новации в современном сельском жилище МССР // Вестн. Морд. ун-та (науч.-публицист. журн). - Саранск, 1991. - № 4. - С. 28-29.
3. Экспериментальный набор «Родиковая вода».