

ПЛАНЕТА – ВОДА

¹Козлова О.А., ²Козлова Е.А.¹г. Сочи, Гимназии № 16, 4 класс;²г. Сочи, Гимназии № 16, 2 класс*Руководитель: Таниура М.Г., педагог д.о. МОБУ ЦДО «Хоста», воспитатель МДОБУ д/с № 67, г. Сочи*

Вода – самое важное соединение во всей живой природе. Океанами и морями занято почти 75% ее поверхности, 20% покрыто твердой водой – снегом и льдом. Вообще гораздо правильнее было бы называть нашу планету не Земля, а Вода. От воды целиком и полностью зависит климат планеты, а значит и возможность жизни на ней. Более миллиарда лет назад особенные свойства воды обеспечили возможность зарождения жизни, дали шанс живым системам выжить и продолжить развитие.

Представление о воде как о молекуле H_2O ничего общего не имеет с фактической структурой воды как минерала. Вещества с такой формулой в чистом виде в природе не существует.

Среди природных веществ и минералов, вода, по своим уникальным свойствам занимает исключительное положение. К числу ее уникальных свойств относятся: способность находиться в трех фазах (жидкой, газообразной, твердой), динамично переходить из одной фазы в другую, растворять в себе фактически все химические элементы и их соединения в одних случаях, и выделять их в осадок или в воздушную среду – в других. Вода одновременно является и природным ресурсом, и средой обитания.

В живом организме вода занимает доминирующее положение:

- все живое вещество на планете на $\frac{2}{3}$ состоит из воды;

- в организме взрослого человека 65-70% воды; 3-дневного зародыша – 97%;

- в жировой ткани и костях содержится 33%, в мышцах – 77%, в легких и почках – 80%, в нервной ткани – 84% воды;

Через пищевой тракт человека в течение суток проходит приблизительно 8 л жидкости, которая циркулирует в организме и многократно впитывается слизистой оболочкой. Из этого числа извне поступает лишь $\approx 2,5$ литра в виде напитков и с пищевыми продуктами, остальную часть составляют: слюна $\approx 1,5$ л, желудочный сок $\approx 1,5$ л, кишечный сок ≈ 3 л, сок поджелудочной железы $\approx 0,7$ л, желчь $\approx 0,5$ л.

Поэтому любой компонент, полезный или вредный, попадая с водой в организм, будет обязательно востребован каким-либо органом и будет выполнять положительную

или отрицательную функцию в этом органе и в организме в целом.

Цикл полного обмена воды в организме человека равен примерно пяти суткам. Полное обновление белков тела взрослого происходит примерно за 2,5 года. [2]

Гипотеза: не из всех природных водных источников можно пить!

Цель: Изучение воды из различных источников, как главного агента переноса как полезных, так и вредных веществ, и микроорганизмов.

Задачи: изучение свойств воды, очистка речной воды с помощью дезинфицирующих средств, эксперименты по опреснению морской воды, оценка качества воды из колодца, из скважины, водопроводной воды, дождевой воды, морской воды.

Что такое вода?

Всякий знает, что вода – это соединение водорода и кислорода. Вот ее всем известная формула: H_2O . С водой очень хорошо знаком каждый, кто привык умываться по утрам, пьет чай, умеет плавать, любит бегать под дождем, не боясь промокнуть.

Что же такое обыкновенная вода?

Такой воды в мире нет. Она всегда необыкновенная. Даже по изотопному составу вода в природе всегда различна. Состав зависит от истории воды – от того, что с ней происходило в бесконечном многообразии ее круговорота в природе. При испарении вода обогащается протием, и вода дождя поэтому отлична от воды озера. Вода реки не похожа на морскую воду. В закрытых озерах вода содержит больше дейтерия, чем вода горных ручьев. В каждом источнике свой изотопный состав воды. Когда зимой замерзает вода в озере, никто из тех, кто катается на коньках, и не подозревает, что изотопный состав льда изменился: в нем уменьшилось содержание тяжелого водорода, но повысилось количество тяжелого кислорода. Вода из тающего льда другая и отличается от воды, из которой лед был получен. Но зато в отличие от воды изотопный состав воздуха один и тот же на всем земном шаре. Вода в природе не имеет постоянного изотопного состава, она вечно меняется, и только поэтому нельзя

сказать, что где-то есть какая-то обыкновенная вода.

Сколько существует различных водородов?

В природе существует три различных водорода – три его изотопа. Самый легкий – ^1H . Химики его часто называют протием. Водород в обычной воде почти нацело состоит из протия. Кроме него во всякой воде есть тяжелый водород – дейтерий ^2H , его чаще в химии обозначают символом **D**. Дейтерия в воде очень мало. Кроме протия и дейтерия существует еще сверхтяжелый водород ^3H . Его обычно называют тритием и обозначают символом **T**. Тритий радиоактивен. Количество трития на нашей Земле исчезающе мало – меньше одного килограмма на всем земном шаре, но, несмотря на это, его можно обнаружить повсюду.

Сколько на свете кислорода?

В природе найдены три различных изотопа кислорода. Больше всего легкого кислорода ^{16}O , значительно меньше тяжелого ^{18}O , и совсем мало кислорода ^{17}O .

Где бы в мире ни зачерпнуть стакан воды, в нем всегда окажется смесь различных молекул, неодинаковых по изотопному составу.

Что такое легкая вода?

Это та самая вода, формулу которой знают все школьники – H_2^{16}O . Но такой воды в природе нет. Такую воду с огромным трудом приготовили ученые. Она им понадобилась для точного измерения свойств воды, и в первую очередь для измерения ее плотности. Пока такая вода существует только в нескольких крупнейших лабораториях мира.

Что такое тяжелая вода?

И этой воды в природе нет. Строго говоря, нужно было бы называть тяжелой воду, состоящую только из одних тяжелых изотопов водорода и кислорода – D_2^{18}O ; но такой воды нет даже и в лабораториях ученых. Конечно, если эта вода понадобится науке или технике, ученые сумеют найти способ, как ее получить: и дейтерия, и тяжелого кислорода в природной воде сколько угодно. В науке принято условно называть тяжелой водой тяжеловодородную воду. Она содержит только дейтерий, в ней совсем нет обычного легкого изотопа водорода. [3]

А откуда она взялась?

Происхождение воды на Земле столь же неясно, как и происхождение самой нашей планеты. Есть несколько теорий возможного происхождения воды на Земле. Первая

что, миллионы лет тому назад мимо Земли могла пролетать комета, которая состояла из замерзшей воды и из этой кометы вода могла попасть на Землю. Вторая, что вода постепенно высвобождалась из недр Земли, поднялась на поверхность по трещинам, разломам в земле.

Вода – вещество – загадка!

Таблица Менделеева, в которой расположены все элементы, существующие в природе, даёт возможность химикам довольно точно предсказывать свойства веществ. И это прекрасно удаётся для всех других веществ, кроме воды. Согласно этим научным предсказаниям, вода должна закипать при минус восьмидесяти градусах, то есть она должна быть газом. Между тем вода закипает при ста градусах и существует в виде жидкости, пока её не испарят нагреванием. А при какой температуре замерзает вода? «При нуле градусов, это знают все», – скажете вы. Верно, но, по расчётам, она должна замерзнуть при минус сто градусов. Как видите, два главных и обычных свойства вещества оказались совсем необычными.

А вот ещё одно необычное свойство. Вещества при замерзании обычно уменьшаются в объёме, но только не вода. Она расширяется! Объём, который занимает лёд, больше, чем объём воды, из которого он получился. Кстати, это явление отчасти повинно в том, что у нас плохие дороги. Если вода, попавшая в трещинки в асфальте, замёрзнет, то лёд расширится и начнёт эти трещины раздвигать. Вот так постепенно асфальт крошится и покрывается ямами и колдобинами. По этой же причине замороженные ягоды и овощи, если их оттаять, выглядят совсем не так, как свежие.

Из-за того, что вода при замерзании расширяется, лёд становится легче воды и плавает по ней – ещё одна аномалия, с точки зрения физика и химика. Но аномалия очень полезная, иначе на реках и озёрах лёд не держался бы на поверхности, водоём промерзал бы насквозь, и вся рыба в нём погибала бы. Да и все айсберги ушли бы под воду. [5]

Есть ли у воды форма?

Многие книги будут убеждать нас, что у воды нет никакой формы, она принимает форму сосуда, куда налита, это свойство всех жидкостей. И тем не менее у воды есть форма – шар. Это прекрасно знают космонавты, которые не раз разливали воду на борту космических станций. В невесомости вода немедленно собирается в шарики, большие и маленькие, которые парят вокруг космонавтов.

Почему же вода собирается в шарики? А всё дело в тех взаимодействиях между молекулами, о которых мы говорили. Силы связи между молекулами воды велики. Та молекула, которая оказалась на поверхности, не может так просто оторваться от своих подружек – они тащат её, «вцепившись в юбку», назад. Поэтому каждая молекула втягивается с поверхности внутрь жидкости, и эта внутренняя сила, в свою очередь, стягивает поверхность. Химики называют её силой поверхностного натяжения. У воды она особенно велика. Вот почему в невесомости, где нет силы тяжести, вода собирается в капельки-шарики.

Эта же сила заставляет воду подниматься вверх по трещинкам и тонким каналам в почве, по корням, стволам и листьям растений, да и просто по тонким трубкам – капиллярам. Положите краешек полотенца в тазик с водой. Через некоторое время вы обнаружите, сто все полотенце мокрое. Растения и вовсе фантастические насосы. Каждый день они прокачивают через себя очень много воды. Например, взрослая берёза извлекает корнями из почвы и испаряет с поверхности листьев до семидесяти ведер воды за сутки.

Интересно, а сколько молекул воды содержится в одной капле? Чтобы пересчитать число молекул в одном кубическом сантиметре воды, всем жителям Земли придется трудиться около пяти тысяч лет, если каждый будет отсчитывать по одной молекуле в секунду. [5]

Почему вода в море солёная?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо вспомнить ещё об одном удивительном свойстве воды – её способности растворять в себе другие вещества. Положил в чай ложку сахара, помешал, вот и не видно сахара – растворился. Молекулы воды растащили молекулы сахара в разные стороны и сделали их невидимыми. Бросил щепотку соли в суп, помешал – и нет соли, растворилась. Правда, в этом случае в воде не плавают отдельные молекулы соли, вода и их растаскивает на части.

Такое случается со многими веществами. Стоит им попасть в воду, как под её воздействием силы, удерживающие молекулы или атомы в веществе, ослабевают почти в сотню раз. И если внутренних силёнок у вещества мало, и оно не может противостоять воде, то молекулы начинают отрываться от его поверхности. Вещество растворяется.

Вода – универсальный растворитель. Этим и объясняется солёный вкус морской воды. Ведь моря питаются реками. А реки

берут своё начало из подземных источников воды или из ледников в горах. Проходя сквозь толщу земли, стекая по склонам гор, вода неизбежно захватывает мельчайшие, а то и крупные частицы самых разных пород, содержащих соли. Она несется с большой скоростью к морям, чтобы отдать им всё это минеральное богатство. И здесь, в море, в тиши и покое, вода постепенно растворяет те соли, которые ей по зубам. В результате литр морской воды может содержать около тридцати пяти граммов самых разных солей, главная из которых – наша хорошая знакомая, поваренная соль. И если вдруг моря и океаны испарились бы, то их дно покрылось бы слоем солей толщиной шестьдесят метров.

«Почему же тогда вода в реках несолёная?» – спросите вы. А дело в том, что вода в реках не стоит на месте, она всё время бежит и всё время обновляется. Через шестнадцать дней пресная вода во всех реках мира обновляется полностью! А вода в морях настаивается, соприкасаясь с земными породами сотни миллионов и миллиарды лет, от самого образования этих самых морей.

Но и в пресной воде содержится много разных солей, в среднем около полутора грамма в литре. [5]

Для чего еще нужна вода?

Сельское хозяйство без воды невозможно – надо поливать поля, чтобы собрать урожай. Ведь растения – они тоже живые. Без воды они сохнут и быстро погибают. Чтобы вырастить, скажем, килограмм риса, необходимо потратить от двух до пяти тысяч литров пресной воды, килограмм пшеницы – тысячу литров, килограмм картошки – пятьсот литров. Нужна вода, чтобы поить коров, выращивать для них корм. Однако не только сельское хозяйство пьёт воду. Она нужна всем – предприятиям, которые производят для нас то, что нам нужно. На изготовление килограмма сыра уходит пять тысяч литров воды, килограмма сахара – три тысячи литров, килограмма кофе – двадцать тысяч литров. Чтобы получить одну тонну чугуна, надо израсходовать на многочисленные технологические операции более пятидесяти тысяч литров, или пятидесяти тонн, воды. Вода нужна, чтобы месить бетон и штукатурку, делать фарфор и керамику, наводить порядок в квартире и принимать душ... Это перечисление можно продолжать. [5]

Питьевая вода и здоровье ребенка

Вода сама по себе не имеет питательной ценности, но она – непременная составляющая часть всего живого. Из воды состоят

все живые растительные и животные существа: рыбы – на 75 %; медузы – на 99 %; картофель – на 76 %; яблоки – на 85 %; помидоры – на 90 %; огурцы – на 95 %; арбузы – на 96 %. Для человека вода является более ценным природным богатством, чем уголь, нефть, газ, железо, потому что она незаменима.

По медицинским данным при потере влаги в размере 6-8 % от веса тела человек впадает в полуобморочное состояние, при потере 10 % – начинаются галлюцинации, при 12 % человек не может восстановиться без специальной медицинской помощи, а при потере 20 % наступает неизбежная смерть.

В организме человека вода:

- регулирует температуру тела;
- помогает организму усваивать питательные вещества;
- защищает жизненно важные органы;
- участвует в обмене веществ;
- выводит различные отходы из организма.

Обычный человек теряет в день 2-3 литра воды. В жаркую погоду, при высокой влажности, во время занятий спортом расход воды возрастает. Даже благодаря дыханию человек теряет почти пол-литра воды ежедневно. [6]

Сколько Воды должен потреблять ребенок?

Потребность детей в воде значительно выше, чем у взрослого, а водный обмен протекает существенно более интенсивно. На изменение количества жидкости организм ребенка отвечает ее быстрым перераспределением. При потере жидкости вода из межклеточного пространства переходит в кровяное русло, клетки «подсыхают». При избыточном накоплении воды она из внеклеточной жидкости переходит в клетки, вызывая состояние отека тканей. И то, и другое приводит к ухудшению работы всех систем организма.

Ребенок весом 25 кг должен выпивать с напитками и «съедать» с пищей приблизительно 1,6 литра воды в сутки. [1]

Какую Воду должен пить ребенок?

Чистую! Это очень важно, потому что, во-первых, с водой можно поглотить массу возбудителей инфекционных заболеваний; бактерий, вирусов, простейших, глистов. Многие из них, особенно возбудители кишечных инфекций, сохраняют свою жизнеспособность в воде очень долго (палочка брюшного тифа – до 183 дней, дизентерии – до 92 дней). Чаще всего болезнетворные бактерии проникают в водоемы со сточны-

ми водами. Чтобы определить, не попали ли они в источник питьевой воды, воду исследуют на наличие в ней кишечной палочки. Ее избыточное присутствие в образце воды доказательство загрязненности сточными водами.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль воды для человека огромна. Сегодня каждый человек может создать для себя условия сохранения бесценного водного баланса путем правильной организации питьевого режима.

Участвуя в обмене веществ, вода позволяет уменьшить жировые накопления и снизить вес. Многие из тех, кто хочет похудеть, считают, что их организм удерживает воду и стараются меньше ее пить. Однако вода является естественным мочегонным средством и, если вы ее пьете, то теряете в весе.

Если организм получает достаточное количество воды, то человек становится более энергичным и выносливым. Ему проще контролировать свой вес, поскольку улучшается пищеварение, а когда вас тянет перекусить, часто достаточно бывает просто попить воды, чтобы снизить аппетит. Исследованиями ученых уже доказано, что регулярное потребление воды улучшает мышление и координационные действия мозга. Головной мозг и весь организм будут достаточно заряжены нужными веществами, если вода, которую мы пьем, будет высокого качества, то есть, будет богата минеральными веществами. [1]

Методы и результаты экспериментов

Изучение необычных свойств воды.

Эксперимент № 1. «Необычное свойство обычной воды». [Приложение № 1].

Нам понадобились: стеклянная бутылка, воздушный шарик, вода и сантиметр.

В бутылку наливаем воду до края горлышка, крепко закрываем крышкой. Шарик наполняем водой 300 мл., измеряем ему «талию», у нас получилось 29 см. Бутылку ставим в морозильник, а шарик подвешиваем в морозильнике. Через 12 часов достаем бутылку и шарик из морозилки.

Наш шарик потолстел на 1 сантиметр, но больше пострадала бутылочка. Вода, замерзая, стала расширяться, в бутылке ей стало тесно. В результате лед разорвал стекло и выбил металлическую крышку.

Вывод: Вещества при замерзании обычно уменьшаются в объеме, но только не вода. Она расширяется! Объем, который занимает лёд, больше, чем объем воды, из которого он получился. С точки зрения физика и химика эта аномалия очень полезная, иначе на реках и озёрах лёд не держался бы

на поверхности, а водоём промерзал бы насквозь, и вся рыба в нём погибала бы.

Эксперимент № 2. «Фильтрация». [Приложение № 2].

Для эксперимента мы взяли:

1. Фильтровальную колонку,
2. 4 различных фильтра (активированный уголь, песок, галька, фильтровальная бумага)

3. Вода, которую мы специально загрязнили смесью почвы и подсолнечного масла.

Собираем колонку и располагаем отсеки так, чтобы в нижнем оказалась фильтровальная бумага, выше активированный уголь, потом песок и галька. Сверху аккуратно приливаем загрязненную воду, приступаем к процессу фильтрации.

Вывод: каждая секция фильтровальной колонки 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 сквозь, но задерживает примешанные к воде частицы. Гранулы угля сделаны из материала, который называется активированный уголь. Химические вещества из воды приливают к поверхности угля и удаляются из воды. Этот процесс называется адсорбцией. В фильтрованной бумаге есть крошечное пространство между волокнами. Вода может просачиваться по ним, но частицы крупнее этих отверстий задерживаются. Это действует наиболее эффективно для фильтрации масла. Фильтровальная колонка демонстрирует принцип работы водоочистных станций, которые обеспечивают дома питьевой водой. Фильтровальный процесс на водоочистных станциях более сложный, а в воду добавляют химреагенты, чтобы сделать её безопасной для питья.

Эксперимент № 3. «Вода проникает через кожу». [Приложение № 3].

Нам понадобились два сырых яйца 59 и 55 грамм, столовый уксус, вода и стакан.

Одно из яиц (59 гр.) погружаем на 12 часов в уксусную кислоту. А второе оставим в холодильнике. Кислота разрушает скорлупу, состоящую преимущественно из солей (карбоната) кальция. Через 12 часов аккуратно достаём яйцо из стакана и ополаскиваем его проточной водой. На ощупь яйцо стало похоже на латексный мячик, но сильно давить на него теперь нельзя, т.к. кислота разъела твердую защиту, и одно неловкое движение может разорвать подскорлуповую оболочку.

Поместим яйцо обратно в стакан и заполним его водой. Спустя еще 12 часов сравним испытанное яйцо с яйцом из холодильника. На фото видно, что первое

яйцо заметно увеличилось. Оно впитало 12 грамм воды!!! [7]

Вывод: подскорлуповая оболочка, как и наша кожа, может впитывать небольшие количества веществ, с которыми контактирует, например, воду.

Эксперимент № 4. «Есть ли у цветов водопровод?». [Приложение № 4].

Растения впитывают воду в основном через корневую систему, водный ток идет снизу вверх. Водный ток объединяет все органы растения, переносит различные соединения и минералы, питая клетки. Растения извлекают из земли питательные вещества в виде водного раствора.

Для эксперимента нам потребуется: 6 пробирок с водой, пищевые красители, цветы с белыми лепестками. Добавляем красители в 5 пробирок, одну оставляем чистой. В каждую пробирку вставляем по одному цветку. Оставляем цветы в растворах на 12 часов.

Спустя 12 часов хорошо видно, что вода с захваченными молекулами красителей проникла в лепестки и изменила их цвет, неизменным остался только цветок, в воде которого не присутствует краситель!!!

9 июня 2016 года мы выбрали свежеспиленный пень граба. Его вес составил 2 кг 124 гр. Поставили на окно (солнечная сторона). Через 2 месяца 9 августа 2016 года вес составил 1 кг 592 грамма. Спил усов на 532 грамма. Т.е. за два месяца спил потерял 25% от своего веса. Это произошло потому, что вода, содержащаяся в нем, испарилась!

Вывод: вода поступает к лепесткам не по всей полости растений, а по специальным каналам. Точно так же, когда мы пьем воду, она проникает в каждую клеточку нашего организма, неся с собой огромное количество растворенных в себе веществ.

Методы получения питьевой воды

Эксперимент № 5. «Речная – питьевая». [Приложение № 5].

В природе вода является главным переносчиком полезных, вредных веществ и различных микроорганизмов. Поэтому она часто является источником загрязнения продуктов питания и источников пресной воды питьевого качества. Что делать если оказаться в местности, где нет чистой питьевой воды? Существует много эффективных способов очистки в полевых условиях воды сомнительного качества. Рассмотрим несколько из них:

1. Обеззараживание речной воды с помощью хлорсодержащей таблетки «Аква tabs»;

2. Обеззараживание речной воды с помощью таблетки содержащей хлорид серебра «Katadyn Micropur Forte»;

3. Стерилизация речной воды кипячением.

Для эксперимента нам понадобится:

1. Проба воды [Приложение № 4] из среднего течения (2 км от устья) реки Хоста г. Сочи, взятая 17.09.16. в 13.05, температура воды 17 °С, погода солнечная, последний дождь 09.09.16;

2. Тест-система – средство сигнального химического анализа природной воды на содержание активного хлора мг/л;

3. Тест-система – средство сигнального химического анализа природной воды на водородный показатель рН;

4. Таблетки «Акватабс» 17 мг;

5. Таблетки Katadyn Micropur Forte MF 1T;

6. Микробиологический экспресс тест «Биоконтроль».

Повсюду нас окружают микроорганизмы, невидимые глазу и встречающиеся на каждом шагу. Эти микробы и бактерии могут стать серьезной причиной тяжкого заболевания, и это должно послужить стимулом для их своевременного и эффективного уничтожения. Известно, что уничтожить бактерии и вирусы в воде можно термической обработкой (при температуре 100 градусов) в течение 20 минут. Однако, такой способ уместен, когда речь идет о небольшом объеме жидкости. А что же делать, если обеззараживать воду необходимо в большом объеме? Ответ один – использовать специальные дезинфицирующие средства.

Дезинфицирующие средства для воды представляют собой химический способ обеззараживания.

1. Хлор – используют повсеместно в качестве основного способа уничтожения инфекций, бактерий и вирусов.

2. Серебро – используется как дезинфицирующее вещество, в основном для обеззараживания малых порций воды (потому что очень дорогой).

Преимущество дезинфицирующих средств заключается в том, что они позволяют обеззараживать не только питьевую воду, но и воду в бассейнах, прудах, из рек и водоемов. Одним словом, там, где качество воды вызывает сомнение.

Способ и доза применения дезинфицирующих средств зависят от формы выпуска средства и объема воды, подлежащей обеззараживанию.

Перед выполнением анализов с дезинфицирующими средствами мы провели органолептические, визуально-колориметрические (кроме вкуса и привкуса – вода вызвала сомнения в качестве) и микробиологические тесты с речной водой 17.09.16. в 14.00. Результат занесли в таблицу, [Приложение № 8], источник № 1.

Итак, для обеззараживания пробы воды из реки Хоста с помощью средства «Аква-

табс» 17 мг мы взяли пробу воды 5 литров, отобранную в чистую пластиковую бутылку, опустили в нее 1 таблетку средства. Спустя 30 минут провели органолептические, визуально-колориметрические и микробиологические тесты. Результат занесли в таблицу, [Приложение № 8] образец № 1А.

Для обеззараживания пробы воды из реки Хоста с помощью средства Katadyn Micropur Forte MF 1T, мы взяли пробу воды 2 литра, в стеклянный стерильный баллон, опустили в него 2 таблетки средства. Спустя 2 часа провели органолептические, визуально-колориметрические и микробиологические тесты. Результат занесли в таблицу, [Приложение № 8] см. образец № 1В.

Для обеззараживания пробы воды из реки Хоста термической обработкой нам понадобилась кастрюля и 500 мл речной воды. Пробу кипятили 20 минут, когда проба остыла провели органолептические, визуально-колориметрические и микробиологические тесты. Результат занесли в таблицу, [Приложение № 8] образец № 1С.

Результат: из таблицы видно, что проба источника № 1 имеет допустимые органолептические показатели, кроме слабого естественного запаха, от живущих и отмерших организмов, от влияния почв, водной растительности (что характерно для реки). Визуально-колориметрические показатели в норме. Микробиологический тест показал превышение ОМЧ и небольшое превышение содержания грибов и дрожжей. Данные результаты заставляют воздержаться от употребления данной пробы.

Образец № 1А имеет допустимые органолептические показатели, кроме заметного искусственного запаха хлора, и заметного хлорного привкуса. Они легко определяются и вызывают неодобрительный отзыв о качестве воды. Визуально-колориметрический показатель рН допустимый, а концентрация активного хлора близка к критическому общесанитарному. Микробиологический тест показал отсутствие ОМЧ и грибов/дрожжей.

Образец № 1В имеет допустимые органолептические показатели, кроме очень слабого металлического привкуса. Визуально-колориметрические показатели в норме. Микробиологический тест показал отсутствие ОМЧ и грибов/дрожжей. Данные результаты допускают употребление данной пробы. Единственным недостатком является высокая стоимость этих таблеток и очень редкое наличие в продаже.

Образец № 1С тоже имеет допустимые органолептические показатели. Визуально-колориметрические показатели в норме. Микробиологический тест показал отсутствие ОМЧ и грибов/дрожжей. Данные ре-

зультаты допускают употребление данной пробы. Кроме того, это самый доступный способ обеззараживания воды, но в малых количествах.

Вывод: самыми безвредными для человека являются образцы 1В и 1С, самым доступным – 1С. Результаты образца № 1А рекомендуем использовать только в чрезвычайных ситуациях (когда нужно выживать), предварительно, дав пробе, отстоятся с открытой крышкой, чтобы максимально улетучился хлор.

Эксперимент № 6. «Морская – питьевая». [Приложение № 6].

На Земле есть такие места, где нет источников пресной воды, подходящей для употребления. Например, Крымский полуостров. Полуостров беден пресными подземными водами, а реки распределены неравномерно и их не хватает для нужд человека. Но Крым омывается Азовским и Черным морями, что если попробовать использовать морскую воду и сделать из нее пресную?

Мы знаем, что вода Черного моря имеет соленость от 10 и более ‰ (промилле), т.е. 10 и более г/л солей, такую воду пить нельзя, значит ее необходимо обессолить.

Для эксперимента нам понадобится:

1) проба морской воды [№ 4, стр.55] 20 литров, взятой на расстоянии буйка от берега Черного моря, пляж сан. Металлург, 4 июля 2016 года в 9 утра, температура воды 24 °С, погода солнечная, штиль;

2) эмалированное ведро 12 л и эмалированный стакан 250 мл;

3) стальная кастрюля;

4) газовая плита и морозильная камера.

250 мл морской воды налили в чистую банку, закрыли крышкой и убрали в холодильник – это контрольная порция.

7 литров воды налили в чистое ведро, крышку перевернули, к ручке крышки привязали эмалированный стакан и поместили на ведро, так, чтобы подвешенный стакан не касался морской воды в ведре. Поставили ведро на газовую плиту, включили ее. По мере нагревания воды началось испарение, капельки конденсата собирались на стеклянной крышке, скатывались вниз к ручке и, накапливаясь, стекали по ней в подвешенный стакан. Через 4 часа у нас набрался полный стакан дистиллированной воды, полученной методом конденсации. На вкус эта вода совсем не соленая, но и невкусная!

В чистую металлическую кастрюлю набрали 2 литра морской воды и поставили ее в морозильник. Постоянно наблюдали. Когда вода заморозилась наполовину, слили остаток воды, а лед отложили для оттаивания в чистый керамический поднос. Повторили процесс с оставшейся водой еще 4 раза.

В итоге, из отобранного льда, получилось 2 литра первично вымороженной воды. Эту воду мы выморозили повторно. Полученную воду стерилизовали кипячением. На вкус она была слабо соленая, почти пресная!

У нас получилось три баночки, с водой по 250 мл, вымороженной-морской, дистиллированной – морской и обыкновенной морской. Поставили их в холодильник. Утром 5 июля 2016 года мы отвезли наши пробы для анализа в химическую лабораторию сочинского гидрометеоцентра. Лаборант Юлия Евгеньевна помогла определить соленость наших проб.

● Морская вода – 10,93 ‰* (соленая)

● Вымороженная морская – 2,62 ‰ (слабосоленая)

● Дистиллированная морская – 0,07 ‰ (ультрапресная)

*‰ – промилле, единица измерения солености в воде

1‰ = 1г/л солей

Результаты оказались ожидаемыми! Их мы получили в справке! [Приложение № 9].

Вывод: Рекомендовать к постоянному употреблению ни один из образцов мы не можем. В морской воде количество солей слишком большое и ее употребление приведет к быстрому обезвоживанию, т.к. нашему организму потребуется 160 мл пресной воды, чтобы вывести 100 мл морской! В дистиллированной слишком маленькое содержание солей, и постоянное употребление такой воды может привести к заболеваниям сердечно-сосудистой системы и уменьшению плотности костей (является ультрапресной). Что бы употреблять такую воду постоянно, ее нужно будет предварительно минерализовать, то есть добавить специальный раствор солей магния и кальция. Но и вымороженная вода оказалась не идеальной, чтобы достичь пресной воды питьевого качества нам нужно обессолить воду до 1‰ и меньше. Пресной водой, пригодной для постоянного употребления считается вода с содержанием солей от 0,2 г/л до 1 г/л. Оптимальным показателем считается – от 0,2 до 0,4 г/л.

Нашими образцами можно временно утолить жажду, если нет рядом пресной воды, но пить постоянно опасно для здоровья.

Исследование и сравнение источников природных вод г. Сочи на питьевую пригодность.

Эксперимент № 7. «Исследование и сравнение источников природных вод г. Сочи на питьевую пригодность» [Приложение № 7].

Для эксперимента мы взяли еще несколько проб вод из разных источников г. Сочи [Приложение № 4]:

- Дождевая вода – источник № 2 – мкр-н Бытха, ул. Дивноморская, 18.09.16, в 11.00, температура воды 16 °С;

- Колодезная вода – источник № 3 – переулок Западный, д. 4, 07.10.16, в 11.00, температура воды 15 °С, глубина 5 м;

- Скважинная вода – источник № 4 – переулок Западный, д. 4, 07.10.16, в 11.00, температура воды 13 °С, глубина 45 м;

- Вода из центрального водопровода – источник № 5 – ул. Дивноморская, д. 15, кв. 24, 07.10.16, в 13.00, температура воды 16 °С;

- Морская вода Черного моря – источник № 6 – пляж Хоста, 26.09.16, в 11.00, температура воды 24 °С;

- Образец № 6А – мы постарались довести эксперимент № 6 «Морская – питьевая» до питьевого качества, т.е. обессолить пробу морской воды менее чем до 1‰. Профильтровали ее через специальную бумагу и кипячением стерилизовали, удалив при этом посторонний запах, вкус и привкус.

Со всеми пробами провели органолептические, визуально-колориметрические и микробиологические тесты. Результат занесли в таблицу, [Приложение № 10]

Дождевая вода – противопоказана к употреблению из-за высокого содержания ОМЧ и грибов/дрожжей, более 1 миллиона на 1 мл. Что для нас являлось полной неожиданностью (это самый загрязненный источник из всех проб по микробиологическому тесту). Так же в дождевой воде отсутствуют соли, это природная дистиллированная вода и у нее слабокислый водородный показатель pH 5,5.

Колодезная вода – противопоказана к употреблению из-за высокого содержания ОМЧ 1000 и более на 1 мл. грибов/дрожжей, более 1 миллиона на 1 мл.;

Скважинная вода – имеет небольшое загрязнение по ОМЧ (что не выходит за рамки ПДК), остальные показатели допустимые, очень приятная на вкус и отлично утоляет жажду;

Вода из центрального водопровода – имеет низкую минерализацию, она относится к ультрапресным водам, значит жителям нашего города необходимо добавить в рацион питания больше продуктов с высоким содержанием магния, кальция и натрия. Мы рекомендуем чаще употреблять: отруби, какао, орехи, бобовые, куриное яйцо, брокколи, шпинат, изюм, ражаной хлеб и т.д. Недостаток этих элементов в организме приводит к заболеваниям опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистого, нарушениям тормозных процессов в коре головного мозга. Так же в воде мы обнаружили слабый запах и привкус хлора, который исчезает при отстаивании воды.

Все показатели в пределах нормы, вода приятная на вкус;

Морская вода Черного моря – имеет заметный запах и отчетливый привкус, очень выражена жесткость, высокое содержание солей. Они легко замечаются и заставляют отказаться от употребления воды. Визуально-колориметрические показатели допустимые. Микробиологический тест показал небольшое загрязнение ОМЧ. Данные результаты заставляют воздержаться от употребления данной пробы.

Образец № 6А – органолептические, визуально-колориметрические и микробиологические тесты показали хорошие результаты. Но нам не удалось получить из морской воды воду соленостью менее 1 ‰ с помощью вымораживания. Как оказалось, это очень долгий и дорогой процесс, из 10 литров отобранной пробы мы получили всего 150 грамм воды соленостью – 1,77 ‰. Вода по вкусу напоминает минеральную воду!

Сравнивая данные таблиц в приложениях № 8-10, можно сделать вывод, что из шести отобранных проб пить без предварительной обработки можно только скважинную воду. Подземные воды, пригодные для питьевого водоснабжения, представляют собой особую ценность: они надежно защищены от химического, бактериального и радиоактивного загрязнения и в случаях чрезвычайных ситуаций являются единственным надежным источником обеспечения населения и питьевой водой. Проба из центрального водопровода само собой пригодна к употреблению, т.к. уже прошла полный курс очистки и дезинфекции на водоканале. Остальные пробы употреблять без предварительной обработки нельзя.

Экспериментальные образцы речной и морской воды показали ожидаемые результаты.

Выводы

Проведя целую серию экспериментов по изучению свойств воды, мы выяснили, что – вода главный агент переноса как полезных, так и вредных веществ, и микроорганизмов. Отыскивали и исследовали различные источники воды в городе Сочи, определили их питьевую пригодность, дали им качественную оценку.

Проведя эксперименты, можем уверенно утверждать, что не из всех источников природной воды можно пить.

Наша гипотеза подтвердилась!

Раньше считалось, что воды и воздуха для населения земного шара хватит на все времена. Однако уже в настоящее время человечество столкнулось с проблемой обеспечения пресной водой, причем особенно

остро она затрагивает города-мегаполисы, промышленные районы.

Если недостаток продуктов питания в регионах компенсируется за счет их завоза из других мест, то воду население, как правило использует ту, которая имеется в наличии в данной местности, независимо от ее качества, а от этого напрямую зависит наше здоровье и долголетие. Любая вода из природного источника должна быть подвергнута химическому и бактериологическому анализу, механической и химической чистке.

Мы живем на южном склоне Главного Кавказского хребта. Здесь большой выбор источников пресной воды: реки, подземные горизонты, талые снега. Нашему городу вполне хватает воды и для жителей, и для гостей. Мы не чувствуем дефицита воды, но он существует, и угрожает обществу.

На свете нет ничего более драгоценного, чем чудесная, самая обыкновенная вода. «Нет живого существа, если нет воды» это должен понять и запомнить каждый, человек!

Академик Игорь Васильевич Петрянов-Соколов

Программа действий

Пропаганда полученных в ходе проведенных исследований знаний в образовательных учреждениях: гимназии, в старшей и подготовительной группах детского сада, центре дополнительного образования; на детских научных конференциях различного уровня с целью формирования новых знаний о воде у детей. Привлечение детского внимания к вопросам качества воды и её происхождения. Выпуск информационных буклетов.

Приложение № 1



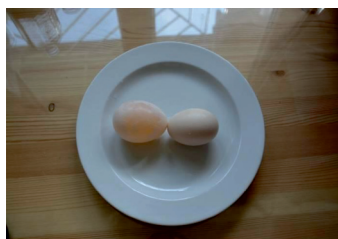
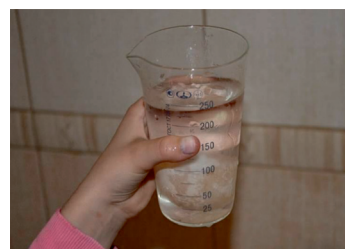
Необычное свойство обычной воды

Приложение № 2



Фильтрация

Приложение № 3



Вода проникает через кожу

Приложение № 4



Есть ли у цветов водопровод



Речная – питьевая



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Департамент Росгидромета по ЮФО и СКФО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЦЕНТР ПО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО
МОРЕЙ» (ФГБУ «СЦГМС ЧАМ») **Козловой М.Н.**
ИНН 2320096584 ОГРН 1022302934587
Россия, 354057 г. Сочи, ул. Севастопольская, 25
Телефон (862) 261-41-91 факс 261-10-49
05.07.16г. № 336
на № _____ от _____ г

В ответ на Ваш запрос № 6/н от 22.06.2016г. о проведении анализа морской воды сообщаем следующее.

Проведение анализов морской воды включало в себя определение солёности. Результаты определений приведены в таблице.

Название пробы	Солёность, ‰
Морская вода	10,93
Вымороженная морская вода	2,62
Дистиллированная морская вода	0,07

«Морская – питьевая»



Морская вода Черного моря, Сочи, мкн-н Хоста, пляж Хоста

Проба №1 река Хоста города Сочи		Образец №1А река Хоста, дез. средством «АКВАТАБС»	
Образец №1В р. Хоста, дез. средством «Мисгори»		Образец №1С р. Хоста, кипяченая	

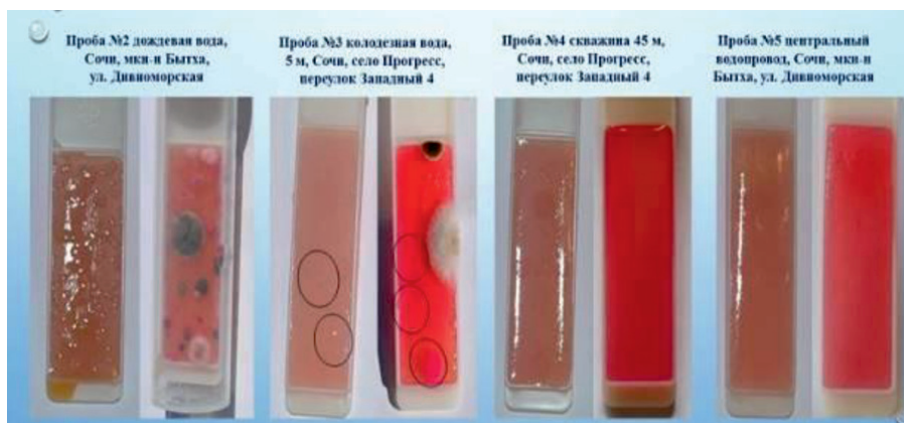
Органолептический анализ		Источник 1	образец		
№	Наименование показателей	р. Хоста	Aquatabs (1A)	Misorig (1B)	кипяченая (1C)
1	Цветность	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
2	Мутность	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
3	Запах	очень слабый	заметный	отсутствует	отсутствует
4	Вкус и привкус	—	заметный	очень слабый	отсутствует
5	Пенистость	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Визуально - колориметрический					
1	Концентрация активного хлора мг/л	0	1,2	0	0
2	pH	8	8	8	8
3	Соленость % электронное измерение	0,14	0,15	0,18	0,13
Микробиол. экспресс тест					
1	ОМЧ				
2	Грибок/Дрожжи				

Проба №6 морская вода Черного моря, Сочи, мкн-н Хоста, пляж		Образец №6А морская питьевая,	

Органолептический анализ		Источник 6	образец (6А)
№	Наименование показателей	вода Черного моря	"морская питьевая"
1	Цветность	отсутствует	отсутствует
2	Мутность	отсутствует	отсутствует
3	Запах	заметный	отсутствует
4	Вкус и привкус	отчетливый	очень слабый
5	Пенистость	отсутствует	отсутствует
Визуально - колориметрический			
1	Концентрация активного хлора мг/л	0	0
2	pH	8	8
3	Соленость % электронное измерение	15	1,77
Микробиологический экспресс тест			
1	ОМЧ		
2	Грибок/Дрожжи		

3. Исследование и сравнение источников природных вод г. Сочи на питьевую пригодность

№	Органолептический анализ	2 дождевая вода	3 колодез (5 м)	4 скважина (45 м)	5 центр. водоп-л
1	Цветность	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
2	Мутность	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
3	Запах	оч. слабый	оч. слабый	отсутствует	оч. слабый
4	Вкус и привкус	—	—	отсутствует	оч. слабый
5	Пенистость	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Визуально-колориметрический					
1	Концентрация активного хлора мг/л	0	0	0	0,5
2	рН	5,5	8	8	7
3	Соленость ‰ электронное измерение	0	0,22	0,34	0,11
Микробиологический экспресс тест					
1	ОМЧ				
2	Грибок/Дрожжи				



Список литературы

1. Дошкольная педагогика, № 2(59)/февраль/2010, Петербургский научно-практический журнал, ООО «Издательство «ДЕТСТВО-ПРЕСС»».
2. Оноприенко М.Г. Вода питьевая и здоровье: Учеб. Пособие. – Сочи: РИО СГУТикД, 2002. – 63 с.
3. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире: 2-е изд. – М. Педагогика, 1981. – 95 с.
4. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. К.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд. 2-е, перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2012. – 264 с., илл.
5. Стрельникова Л.Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе/Любовь Стрельникова; под редакцией Генриха Эрлиха. – М.: Яуза – пресс, 2011.
6. Значение воды для человека/ <http://www.istok-penza.ru/root/encyclopedia/water/meaning>
7. <http://www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder/detailansicht/datum/2009/08/11/ein-rohes-ei-ohne-schale-ins-wasser-legen.html>