

# Технологическая карта лабораторного практикума по исследованию свойств воды

## «Вода жесткая и мягкая»

**Тимонина Юлия Сергеевна,**  
педагог дополнительного образования  
государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Центр  
дополнительного образования «ЭкоМир» Липецкой области

*Лабораторный практикум разработан для базового уровня, с учетом психофизического развития и индивидуальных возможностей детей младшего школьного возраста с РАС (варианты 8.1, 8.2).*

Вода – одно из самых главных веществ на планете. В жизни всего живого она имеет первостепенное значение, поэтому качество воды играет важную роль.

Вода является универсальным растворителем. Жесткость воды зависит от наличия в ней солей кальция и магния. Проживая в области, где довольно большие месторождения известняка, липчане сталкиваются с проблемой жесткой воды. Соответственно, возникают вопросы об её влиянии на здоровье человека и бытовую технику, о способах ее определения и уменьшения.

Разработанное занятие рассчитано на младший школьный возраст и служит для ознакомления воспитанников с понятием «жесткость воды».

**Цель:** сформировать знания учащихся о жесткости воды, о способах ее определения, уменьшения и влиянии на здоровье человека и бытовую технику.

### **Задачи:**

#### *Образовательная:*

- познакомить с понятием жесткости воды, ее видах, способах определения и уменьшения;
- формировать умение проводить исследование, анализировать его ход и результат, вырабатывать практические навыки работы с реактивами, оборудованием в соответствии с правилами по технике безопасности;
- формировать умение объяснять значение явлений в жизни природы и человека.

#### *Развивающая:*

- развивать умение выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, наблюдать, делать выводы из фактов;
- развивать познавательную активность и самостоятельность учащихся через исследовательскую деятельность.

#### *Воспитательная:*

- воспитание чувства сотрудничества и взаимопонимания при работе в группах;
- воспитать бережное отношение к водным ресурсам Земли.

### ***Планируемые результаты***

#### ***Личностные:***

- осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе химических знаний;
- развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

#### ***Регулятивные УУД***

- умение обнаруживать и формулировать проблему, определять цель деятельности;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности.

#### ***Познавательные УУД***

- формулировать гипотезы и оценивать их верность с точки зрения полученной информации в ходе исследования;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- проводить экспериментальное исследование по предложенному плану;
- анализировать результаты эксперимента с выделением существенных признаков;
- на основании результатов эксперимента формулировать выводы.

#### ***Коммуникативные УУД***

- планировать сотрудничество в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
- формулировать и аргументировать свое мнение.

***Оборудование:*** компьютер, медиапроектор, презентация, образец известкового налета, химическая посуда (градуированные стаканчики, пипетки, палочки для размешивания, чашки Петри), тест-комплект «Кристалмас +» «Общая жесткость», лупы, пробы воды (кипяченая, талая, водопроводная некипяченая), стаканы с водой (водопроводная, бутилированная), измельченное хозяйственное мыло, перчатки.

***Тип занятия:*** лабораторный практикум.

***Форма:*** практико-ориентированная деятельность учащихся

***Методы обучения:*** частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный, исследовательский.

***Технологии обучения:*** технология проблемного диалога, исследовательская технология.

***Используемые формы организации познавательной деятельности:*** фронтальная, групповая, индивидуальная.

Этапы занятия	Содержание занятия\ Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые универсальные учебные действия	Примечания
<p>I. Организационный момент Мотивационный этап</p>	<p>Приветствие учащихся, включение в деловой ритм. Эмоциональный настрой.</p> <p><i>Слайд 1</i> Здравствуйтесь, ребята! Я рада видеть вас! Давайте пожелаем друг другу доброго дня и плодотворной работы.</p>	<p>Приветствовать учителя, друг друга; проверить готовность к занятию, эмоционально настроиться на занятие.</p>	<p><i>Личностные:</i> формирование личностного смысла обучения.</p> <p><i>Регулятивные:</i> готовятся к началу урока.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> используют речевые средства общения.</p>	
<p>II. Актуализация знаний</p>	<p>Как вы считаете, какое вещество самое главное для нас в окружающем мире?</p> <p><i>Слайд 2</i> Ответ на этот вопрос можно дать уверенно и однозначно – природная вода. Действительно, вода в жизни всего живого имеет первостепенное значение. Человек – не исключение. Вода необходима ему для правильной работы организма.</p> <p>Сколько же воды в организме человека?</p>	<p>Формулирование ответов, обоснование ответа</p>	<p><i>Познавательные:</i> выдвижение предположений, их обоснование.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение давать определение понятиям, уметь высказывать свое мнение в доступной форме, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении.</p> <p><i>Регулятивные:</i> формулируют ответ,</p>	

	<p><i>Слайд 3</i>  Человек на 60-65% состоит из воды: кровь содержит 90%, мышцы – 75%, кости - 28%, а вот стекловидное тело глаза на 99% состоит из воды. Вода – обязательный компонент каждой живой клетки. Обезвоживание организма на 12-15% приводит к нарушению обмена веществ, а потеря 25% воды – к гибели организма.</p> <p>А как вы думаете какое количество воды расходует человек в сутки?  Еще немножко цифр.  В среднем за жизнь человек выпивает до 35 тонн воды. На бытовые цели в среднем за сутки расходует от 20 до 50 литров.</p>	<p>Формулирование предположений, обоснование ответа</p> <p>Формулирование предположений, обоснование ответа</p>	<p>осуществляют целеполагание.</p>	
<p>III. Постановка учебной задачи и её решение</p>	<p><i>Слайд 4</i>  Сегодня на занятии мы поговорим с вами о воде, о самой обычной воде, которая течет из крана на кухне и в ванной.</p> <p>Скажите, вам интересно, какую воду мы пьем? Какую?</p>		<p><i>Познавательные:</i>  построение логической цепи рассуждений</p> <p><i>Коммуникативные:</i>  умение слушать, учитывать позиции других людей, владеть монологической и</p>	

	<p>Какая бывает? Вся ли она полезная?  (водопроводная, бутилированной воде, талая вода, кипяченая, фильтрованная)</p> <p>В природе, в чистом виде она не существует. Вода – универсальный растворитель, она всегда содержит примеси и их уровень отличается в зависимости от....</p> <p>Как вы думаете: от чего?</p> <p><i>Слайд 5</i></p> <p>Правильно, вода, совершая круговорот, поднимается высоко над поверхностью земли, выпадает вместе с осадками, проникает глубоко под землю. И на протяжении всего путешествия она поглощает множество различных веществ, содержащихся в почвах и горных породах.</p> <p>А как вы понимаете слово «качество»? «качество воды»?</p> <p>Сегодня, ребята, мы постараемся разобраться в</p>	<p>Формулирование предположений, обоснование ответа</p> <p>Формулирование предположений, обоснование ответа</p> <p>Работа по слайду «Круговорот воды в природе»</p> <p>Формулирование ответа</p> <p>Формулирование ответов</p>	<p>диалогической формами речи.</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	--

	одном из качеств воды, обусловленном присутствием в ней солей, - жесткости.			
IV. Физкультминутка				
V. Формирование новых знаний	<p><i>Слайд 6</i></p> <p>А вы знаете, что вода бывает мягкой и жесткой? Как понять жесткая или мягкая вода? Почему для нас этот показатель важен?</p> <p>Вода добывается из открытых или подземных источников. Почва близ них насыщена различными солями, чаще всего кальция и магния. Содержание их в воде и определяет ее жесткость. Чем выше концентрация примесей в воде, тем она жестче.</p> <p>Жесткость воды — это совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворенных солей кальция и магния (так называемых «солей жесткости»)</p>	Формулирование предположений, обоснование ответа	<p><i>Личностные:</i> развитие мотивов учебной деятельности</p> <p><i>Познавательные:</i> логические - построение цепи рассуждения, формулирование выводов</p> <p><i>Регулятивные:</i> формулируют ответ, осуществляют целеполагание.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение точно выражать свои мысли.</p>	Формирование представлений о понятии «жесткость воды»

	<p>Почему для нас показатель жесткости воды важен? А вот почему....</p> <p><i>Слайд 7</i> Влияние жесткой воды на здоровье человека.</p> <p>Оказывают негативное воздействие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- образование камней в почках, желчном, мочевом пузыре.</li> <li>- нарушение защитного слоя кожи (сильно сушит). Раздражение и аллергия — следствие использования жесткой воды.</li> <li>- накопление солей в организме (оседание на стенках желудка) может привести к расстройствам пищеварения.</li> <li>- развитие артрозов (изменение суставного хряща).</li> </ul> <p>Но...</p> <p>В то же время частое употребление мягкой воды может привести к тому, что из организма начнут вымываться и полезные микроэлементы:</p>	<p>Дети знакомятся с известковым налетом.</p> <p>Рассматривают вещество под лупой.</p>		<p>Демонстрация известкового налета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вещество.</li> <li>2. Налет на посуде.</li> </ol>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



кальций, магний, калий. Прежде всего, это опасно для костей, крепость которых зависит от наличия кальция и микроэлементов, обеспечивающих нормальную работу нашего организма.

*Слайд 8*

Для техники насыщенный солями водный раствор тоже представляет опасность: на нагревательных элементах образуется накипь, которая может привести к поломке. Поэтому концентрация солей в водном растворе влияет на срок службы бытовой техники.

Вопросы: как выглядит вещество, имеет ли цвет\запах, какое по плотности, растворяется ли в воде?

Проводится параллель: наличие налета на посуде и в организме человека.

Вопросы. Нужно ли нам знать о жесткости воды? Зачем?

Формулирование ответов

Пробуют снять известковый налет со стенок посуды.

Формулирование предположений, обоснование ответа

В стакан с водопроводной водой опускаем кусочек известкового налета. (Пробуем стереть с посуды)

Величина общей жесткости	Группа воды
До 2	мягкая
2...6	средней жесткости
6...10	жесткая
более10	очень жесткая

	<p><i>Слайд 9</i></p> <p>Чтобы сохранить здоровье населения и качество оборудования на промышленном производстве, были установлены нормы жесткости воды.</p> <p>Жесткость определяется концентрацией солей кальция и магния в растворе.</p> <p>В России с 2014 г. жесткость измеряется в градусах жесткости.</p> <p>Согласно СанПиН (Санитарным правилам и нормам) для питьевой воды жесткость не может превышать 7°Ж. Самым подходящим для человека считается значение до 7°Ж, приемлемым — до 10°Ж.</p> <p>Мы с вами разобрали, что означает жесткость и мягкость воды, и как этот показатель влияет на здоровье человека и технику.</p> <p>Теперь поговорим с вами о способах определения жесткости.</p>	<p>Дети проводят эксперимент с кипяченой водой и водопроводной некипяченой.</p> <p>Формулирование соответствующих выводов.</p>		<p>Показать наглядно. Берем 2 стакана. В один наливаем воду из-под крана, во второй бутилированную. Добавляем одинаковое количество тертого хозяйственного мыла и взбиваем.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>Слайд 10</i>  Способы определения уровня жесткости воды.</p> <p>Точно определить концентрацию примесей можно только в лаборатории или с помощью специальных приборов, но у насыщенного солями раствора есть ряд отличительных признаков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мыло или стиральный порошок плохо мылятся (образуется мало пены);</li> <li>- после умывания кожу «сушит», остается ощущения стянутости;</li> <li>- после кипячения воды на стенках чайника остается белый налет (накипь), на дне могут появиться белые хлопья твердого осадка; (Слайд 11).</li> <li>- на ободке крана или душа постепенно образуется несмываемый белый налет;</li> <li>- после стирки вещи становятся жесткими;</li> <li>- чай и кофе, заваренные на жесткой воде, менее вкусные, чем на мягкой воде, да и сама вода отличается по вкусу от мягкой. Правда, многим</li> </ul>			<p>Демонстрация известкового налета на стенках чайника.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------

	людям жесткая вода кажется более вкусной.			
VI. Физкультминутка				
VII. Проведение исследования	<p><i>Слайд 12</i></p> <p>Сегодня, у нас с вами есть возможность с помощью мини-лаборатории «Кристмас+» измерить уровень общей жесткости воды.</p> <p>Прежде, чем мы приступим к исследованию различных проб воды, давайте оговорим правила ТБ.</p> <p>1. Прежде чем приступить к работе, проверить, убраны ли посторонние предметы со стола.</p> <p>2. При проведении исследования необходимо обезопасить себя: надеть защитные перчатки.</p> <p>3. Подготовить всю необходимую химическую посуду.</p> <p>4. Работать с малыми количествами реактивов, выполнять все операции аккуратно.</p> <p>5. После проведения анализа склянки (с пробами</p>	<p>Знакомство с содержимым тест-комплекта «Кристмас+» «Общая жесткость». Каждый компонент тест-комплекта демонстрируется и объясняется его необходимость в исследовании.</p> <p>Оценивают готовность рабочего места.</p>	<p><i>Познавательные:</i> логические -построение цепи рассуждения, формулирование выводов</p> <p><i>Регулятивные:</i> планирование последовательности действий, контроль по эталону, оценка того, что сделано.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества, умение точно выражать свои мысли.</p>	<p>Демонстрация тест-комплекта «Кристмас +» «Общая жесткость»</p> <p>В комплекте: Инструкция; Склянка с пробкой; Пипетка; Перчатки; Титрант; Контрольная таблица.</p>

	<p>воды) и пипетку промыть чистой водой, склянку с раствором титранта герметично закрыть и положить в коробку.</p> <p>6. После завершения работы обязательно убрать рабочее место.</p> <p>Приступим к работе)</p> <p><i>Ход работы</i></p> <p>1. Дети разбиваются на пары</p> <p>2. Демонстрируются 3 пробы воды: талая, водопроводная некипяченая, кипяченая. Детям не сообщается, в каком стакане какая проба воды находится.</p> <p>3. Дети смотрят\нюхают пробы воды.</p>	<p>Дети разбиваются на пары.</p> <p>Исследуют пробу воды на цвет, запах, прозрачность.</p> <p>Формулирование соответствующих выводов.</p> <p>Все пробы воды не имеют запаха, цвета и находятся в жидком состоянии.</p> <p>1. В склянку налейте пипеткой до метки анализируемую воду (5,0 мл).</p> <p>2. В каждую из склянок капают титрант по каплям. После каждой!! капли сравнивают результат с контрольной</p>		<p>У каждой пары: проба воды, склянка, пипетка, титрант, контрольная таблица.</p> <p>1 – талая вода 2 – кипяченая 3 – водопроводная</p> <p>Пробы имеют маркировки: 1, 2, 3.</p> <table border="1" data-bbox="1682 710 2067 790"> <thead> <tr> <th>Пробы воды</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Количество капель титранта</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Жесткость воды</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Пробы воды	1	2	3	Количество капель титранта				Жесткость воды			
Пробы воды	1	2	3													
Количество капель титранта																
Жесткость воды																

	<p>Приступаем к определению общей жесткость воды.</p> <p>1. Мерную склянку ополосните несколько раз анализируемой водой. В склянку налейте до метки анализируемую воду (5,0 мл).</p> <p>2. Добавляйте из флакона-капельницы к пробе раствор титранта по каплям (специальный реагент, который позволит нам определить общую жесткость воды).</p> <p>3. Добавляйте раствор титранта постепенно, непрерывно перемешивая содержимое склянки, встряхиваем, до изменения цвета раствора (от розового до сиренево-синего). Вблизи точки эквивалентности (похожести) после добавления очередной капли наблюдаем за окраской раствора не менее 10-20 сек.</p> <p>4. Определяем величину общей жесткости воды в зависимости от количества капель раствора титранта. 1 капля титранта соответствует 1°Ж при объеме пробы 5,0 мл.</p>	<p>таблицей результат записывают.</p> <p>3. Цвет, до которого необходимо довести водный раствор, сравнивают с контрольной таблицей.</p> <p>4. Считают (записывают) количество капель необходимых для доведения водного раствора до определенного цвета.</p> <p>Формулирование ответов</p> <p>Формулирование соответствующих выводов.</p>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>Проводим исследование, записываем все результаты.</p> <p>Дети делают соответствующие выводы, что ..... проба воды №1 - ... капель, это соответствует ..... жесткости, проба воды №2 - ... капель, это соответствует ..... жесткости, .....</p> <p>Смотрим, какая вода является какой пробой.</p> <p>Узнаем показатели жесткости талой воды, воды из-под крана, кипяченой воды. Сравниваем их между собой. Делаем соответствующие выводы, какая вода мягче-жесте.</p> <p>Детям задается вопрос: как вы думаете почему у нас (в Липецке) такая жесткая вода?</p> <p><i>Слайд 13</i></p> <p>Липецкая область богата известняками их запасы исчисляются миллиардами тонн.</p> <p>Известняк — широко распространённая осадочная порода, образующаяся при</p>	<p>Формулирование предположений</p>		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--	--

	<p>участии живых организмов в морских бассейнах. Когда-то, примерно 350-370 миллионов лет назад до нашей эры, в Девонском периоде Палеозойской эры, Липецкая область, как и многие регионы центральной части России, была морем. Часто в осколках породы можно найти ископаемые остатки древней жизни тех лет...</p> <p>Крупнейшие месторождения известняка - в Елецком, Грязинском, Задонском, Липецком районах. Технические известняки добываются в Боринском, Хмелинецком, Донском месторождениях.</p> <p><i>Слайд 14</i></p> <p>Карьер известняка. Размеры карьера внушительные: 1500 х 500 метров, и глубина — 50 метров. (10 футбольных полей)</p> <p>По оценкам геологов, запасов сырья в карьере при нынешних мощностях хватит,</p>	<p>Обсуждение</p> <p>Формулирование выводов, после увиденной реакции (накипь начнет шипеть в растворе лимонной кислоте и полностью растворится)</p>		<p>Показать наглядно, как растворяется известковый налет в воде с лимонной кислотой.</p> <p>Берем стакан горячей кипяченой воды, растворяем в ней столовую ложку лимонной кислоты и бросаем в нее небольшой кусочек известкового налета.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>как минимум, на 30 лет работы.</p> <p><i>Слайд 15</i></p> <p>А как же бороться с жесткой водой и известковой накипью? (видеоматериал)</p>			
<p>VIII. Подведение итогов работы</p>	<p>Ребята, наше занятие подходит к концу.</p> <p>Скажите, что вы сегодня узнали?</p> <p>Чем занимались?</p> <p>Какие выводы сделали?</p> <p><i>Слайд 16</i></p> <p>Посмотрите на слайд.</p> <p>О чем мы с вами должны помнить?</p> <p>Природные ресурсы нужно оберегать и рационально использовать, особенно водные.</p> <p>Да, они возобновляемые, но их необходимо не только рационально использовать, но и не загрязнять.</p>	<p>Формулирование ответов</p> <p>Формулирование выводов</p> <p>Формулирование ответов</p>	<p><i>Коммуникативные:</i></p> <p>умение слушать, учитывать позиции других людей, владеть монологической и диалогической формами речи.</p>	
<p>IX. Рефлексия</p>	<p>А теперь закончим предложения и наше занятие.</p> <p>Сегодня я понял...</p> <p>Меня удивило...</p>	<p>Слушают, задают вопросы на понимание и уточнение,</p>	<p><i>Личностные:</i></p> <p>смыслообразование – установление учащимися связи между</p>	

	<p>Мне захотелось... Особенно интересно было...</p> <p>Я очень хочу пожелать всем вам крепкого здоровья. Хочу, чтобы вы все задумывались о своем здоровье, берегли его, но и вместе с этим не забывали, что только когда мы будем беречь природу, природа будет нас оберегать. Спасибо за занятие!</p>	<p>участвуют в обсуждении, выражают собственное мнение о работе и полученном результате.</p>	<p>в учебной целью, деятельностью и результатом учения.</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	--

**Дополнительная информация.**

*1. Таблица жесткости воды*

Величина общей жесткости	Группа воды
До 2	мягкая
2...6	средней жесткости
6...10	жесткая
более10	очень жесткая

*2. Таблица для внесения результатов исследования.*

Пробы воды	1	2	3
Количество капель титранта			
Жесткость воды			