

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Академический лицей имени Г.А. Псахье



XXIX Открытая научно-практическая конференция школьников им. В.Е. Зуева  
по междисциплинарной теме «Конвергенция: познание без границ»

Исследовательская работа на тему:  
**«Какая вода полезнее?»**

Выполнила: ученица 18 класса  
МБОУ Академический лицей им. Г.А. Псахье  
**Мартынова Анна**

Руководитель:  
Учитель начальных классов  
**Долгих Марина Николаевна**

Томск 2023 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ВОДА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА .....	4
2. КАКУЮ ВОДУ ПЬЮТ ЛЮДИ?.....	6
2.1. Водопроводная вода.....	6
2.2. Бутилированная вода .....	6
2.3. Фильтрованная вода.....	7
2.4. Кипячёная вода.....	7
3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ .....	8
3.1. Эксперимент №1. Выращивание лука.....	8
3.2. Эксперимент №2. Проращивание фасоли .....	10
3.3. Эксперимент №3. Выведение рачков артемии.....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Фотографии эксперимента №1 .....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Фотографии эксперимента №2 .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Фотографии эксперимента №3.....	24

## **ВВЕДЕНИЕ**

Вода для человека занимает второе место по значимости после кислорода. Без воды человек может прожить всего несколько дней. Для каждого человека, животного или растения пить воду – жизненная необходимость.

В связи с этим очень актуальной является тема качества питьевой воды. Поэтому мне стало интересно – какую воду лучше пить?

**Гипотеза** – разная вода по-разному влияет на рост и развитие живых организмов.

**Цель работы** – исследовать в домашних условиях, какая вода наиболее полезна для живых организмов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Изучить теоретические сведения относительно вопроса пользы воды для человека (различные статьи в научных журналах, находящихся в открытом доступе в сети Интернет);
2. Провести в домашних условиях ряд экспериментов, чтобы проанализировать как разная вода влияет на рост и развитие живых организмов;
3. Сделать выводы по результатам проведенных экспериментов.

**Объект исследования** – водопроводная, бутилированная и кипячёная вода.

**Методы исследования:**

1. Изучение теоретических материалов по теме исследования;
2. Практические эксперименты;
3. Анализ и обобщение полученных результатов.

## 1. ВОДА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Вода – это основа жизни. Вода составляет примерно  $\frac{2}{3}$  массы нашего тела. Количество воды в организме зависит от возраста, у младенцев она составляет 75%, у подростков 65%, у взрослых 60% и у пожилых людей 55% массы тела [1].



Рисунок 1 – Количество воды в организме по возрастам

Вода необходима человеку на протяжении всей его жизни: для утоления жажды, приготовления пищи, умывания, купания и т.д. Одним жителем планеты за год только в процессе питания потребляется примерно от 30 до 60 тонн воды.

Ежедневно мы теряем большое ее количество с потом, дыханием и посредством других выделительных систем. Эти потери нужно непременно восполнять. Не следует ограничивать себя в питье. Человеку для пополнения внутренних водных запасов нужно ежедневно выпивать от 1,5 до 2 литров чистой воды. При этом полезнее пить понемногу и часто [2].

Соблюдать питьевой режим необходимо на протяжении всей жизни. При недостаточном потреблении воды появляются такие симптомы как быстрая утомляемость, вялость, раздражительность, повышение артериального давления и прочие.

Вода стимулирует регенерацию тканей и всех функциональных процессов организма. Она улучшает пищеварение, принимает активное участие в усвоении необходимых элементов, получаемых с пищей, способствует ускорению обмена веществ и восстановлению функций иммунной системы [3]. За счет чего происходит быстрое оздоровление и омоложение всего организма, нормализация веса. Вода повышает общую энергию.

Для того, чтобы вода оказывала оздоравливающее и омолаживающее действие на организм, она должна быть обязательно чистой и высокого качества. Потому что все напитки, такие как чай, кофе, соки и тому подобные – воспринимаются организмом как еда. Также вода имеет первостепенное значение в усвоении организмом пищи, обогащая ее необходимой энергией. После чего частички пищи, расщепленные на микроэлементы, доставляют все питательные вещества вместе с энергией всему организму. Оказывается, без воды продукты питания не имеют никакой питательной и энергетической ценности, так как просто не усваиваются. Без участия крови, состоящей на 90% из воды, питательные вещества неспособны самостоятельно транспортироваться к органам и тканям человеческого организма [1].

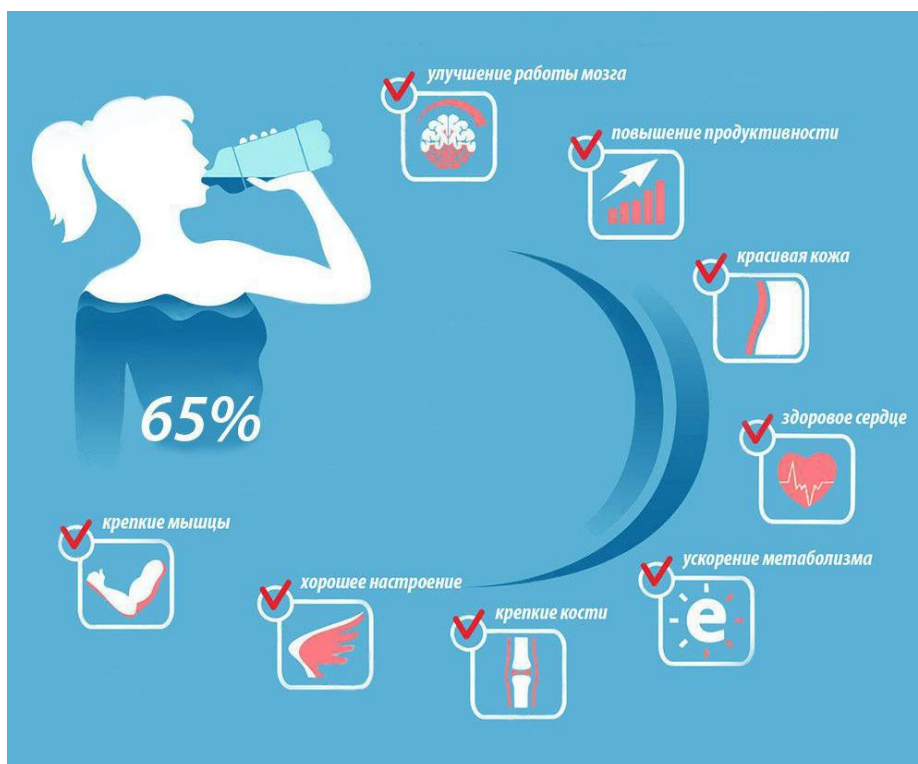


Рисунок 2 – Роль воды в организме человека

Таким образом можно сделать вывод, что вода не только источник жизни, гарантия здоровья, и полноценной жизнедеятельности организма. Она гарантия бодрого самочувствия, отличного настроения и привлекательного внешнего облика на многие года. От качества воды, которую мы пьем, напрямую зависит наше здоровье и самочувствие.

## **2. КАКУЮ ВОДУ ПЬЮТ ЛЮДИ?**

Чтобы выяснить какую воду пьют люди, я провела небольшой опрос в нашей семье. Мы домой покупаем бутилированную воду, бабушка предпочитает пить кипячёную воду, а в семье двоюродной сестры пьют фильтрованную воду из-под крана. Для продолжения исследования, были изучены теоретические сведения относительно каждого вида воды [4, 5].

### **2.1. Водопроводная вода**

Водопроводная вода течёт из крана в квартирах и домах, подключенных к централизованному водопроводу. Ее можно назвать питьевой только условно. Она проходит полноценную очистку на станциях централизованной очистки, но после транспортировки по трубам перестает быть чистой и безопасной.

Из-за изношенности трубопроводных коммуникаций в воду попадают различные загрязнения. Кроме того, в нее добавляется хлор для предотвращения повторных заражений микроорганизмами.

### **2.2. Бутилированная вода**

Бутилированная вода – это вода из централизованного водопровода или скважины, которая полностью очищена от вредных примесей. Производитель гарантирует отсутствие в ней бактерий и вирусов, следов нефтепродуктов, нитратов и нитритов, других опасных веществ. Чаще всего производители такой воды используют классический каскад фильтров высокой производительности.

Бутилированную воду можно использовать для питья. Но из-за упаковки, доставки и других расходов её стоимость достаточно высокая.

### **2.3. Фильтрованная вода**

В этой категории представлена питьевая вода, которая поступает из водопровода или скважины и очищается с помощью фильтровальных систем. С их помощью из воды удаляются частицы грунта и глины, тяжелые металлы, следы горюче-смазочных веществ, некоторые соли и минералы, содержание которых вредно для организма при превышении предельно допустимых концентраций.

Фильтровать воду можно с помощью различного оборудования. Наиболее простой вариант – использование кувшинов с угольными картриджами. Наиболее качественный и эффективный – проточные многоступенчатые фильтры, которые врезаются в водопроводную систему. С помощью такого оборудования можно удалить хлорные соединения, вещества органического происхождения, бактерии, минералы и металлы.

### **2.4. Кипячёная вода**

Кипячёная вода – это вода, доведенная до 100°C путем нагревания. В процессе кипячения минеральные вещества выпадают в нерастворимый осадок, также из воды уходит кислород. А хлор, наоборот, остается и образует вредные соединения.

Перед кипячением водопроводной воде рекомендуют дать отстояться 2 часа, затем кипятить и выключить чайник в самом начале закипания: такая вода будет обеззаражена, а большая часть минералов останется в доступном для усвоения состоянии. Пить кипяченую воду можно только свежую, не стоит допускать ее длительного хранения и использования.

Также надо помнить, что кипячение приводит к уменьшению в воде содержания таких жизненно важных солей, как кальций и магний.

### 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Для того чтобы проверить, как разная вода влияет на живые организмы, и сделать вывод какая вода полезнее, в домашних условиях было проведено три эксперимента. В каждом эксперименте исследовалось три вида воды – водопроводная, бутилированная, кипячёная.

#### 3.1. Эксперимент №1. Выращивание лука

Растения относятся к живым организмам, им для роста и развития также, как и человеку нужна вода. Поэтому в качестве первого эксперимента было выбрано выращивание лука из лукович. Цель эксперимента – проверить, как влияет разная вода на рост лука.

Для эксперимента было подготовлено три стеклянных банки и три луковичи одинакового размера. Каждая банка была промаркирована для определения типа воды в ней.

В банки было налито одинаковое количество воды комнатной температуры. С лукович был убран верхний слой шелухи и немного подрезаны верхушки. Луковичи были помещены в банки так, чтобы корневая часть оказалась в воде (рисунок 1). Каждые два дня вода в банках менялась.



Рисунок 3 – Начало эксперимента №1



Результаты наблюдений за ходом роста лука приведены в таблице 1. Фотографии наблюдений за ходом эксперимента №1 приведены в Приложении А.

Таблица 1 – Эксперимент №1, таблица наблюдения

	<b>Водопроводная вода</b>	<b>Бутилированная вода</b>	<b>Кипячёная вода</b>
<b>День 1 28.01.2023 г.</b>	-	-	-
<b>День 5 01.02.2023 г.</b>	корни самые густые и длинные, около 20-25 шт., максимальная длина 2 см	корни средней длины, около 10 шт., максимальная длина 1,5 см	корни самые короткие, около 10 шт, максимальная длина 1 см
<b>День 9 05.02.2023 г.</b>	корни самые густые и самые длинные, максимальная длина 7 см	корни средней густоты, максимальная длина 5 см	корни самые редкие, максимальная длина 5 см
<b>День 16 12.02.2023 г.</b>	корни сравнялись по длине и густоте, максимальная длина 10 см		
	листьев нет	появились стрелки лука, длина 0,5 см	листьев нет
<b>День 17 13.02.2023 г.</b>	появились стрелки лука, длина 0,5 см	3 стрелки, максимальная длина 3 см	листьев нет
<b>День 18 14.02.2023 г.</b>	5 стрелок, максимальная длина 3 см	4 стрелки, максимальная длина 5 см	листьев нет
<b>День 21 17.02.2023 г.</b>	13 стрелок, максимальная длина 8 см	7 стрелок, максимальная длина 10 см	появились стрелки лука, длина 0,5 см
<b>День 24 20.02.2023 г.</b>	самые густые листья лука, максимальная длина 14 см	максимальная длина листьев лука 15 см	5 стрелок, максимальная длина листьев лука 5 см
<b>День 28 24.02.2023 г.</b>	самые густые листья лука, максимальная длина 17 см	максимальная длина листьев лука 17 см	максимальная длина листьев лука 8 см

Как видно из результатов эксперимента №1 (таблица 1, приложение А), лук быстрее и лучше рос в водопроводной и бутилированной воде. Это можно объяснить тем, что эта вода является сырой. Она не поддавалась термической обработке, а, следовательно, в ней сохранены микроэлементы и полезные для живых организмов вещества, больше питания и воздуха для роста растения. В кипячёной воде лук рос заметно медленнее. Это можно объяснить тем, что при кипячении происходит выпадение нерастворимых солей в осадок, который оседает

на стенках и дне чайника. Вода при этом остается без полезных микроэлементов, необходимых для роста и развития растения.

### 3.2. Эксперимент №2. Проращивание фасоли

Для подтверждения результатов первого эксперимента, было принято решение провести еще один эксперимент с растениями. В качестве эксперимента №2 были пророщены семена фасоли. Цель эксперимента – проверить, как влияет разная вода на рост семян фасоли.

Для эксперимента было подготовлено три небольших промаркированных блюдца, ватные диски и девять семян фасоли.

В каждом блюдце были размещены ватные диски, смоченные в разных типах воды (водопроводной, бутилированной и кипячёной) и по три семени фасоли (рисунки 4, 5). По мере высыхания ватных дисков, они снова увлажнялись соответствующим типом воды.



Рисунок 4 – Начало эксперимента №2



Рисунок 5 – Начало эксперимента №2

(семена фасоли закрыты вторым ватным диском, смоченным разной водой)

Результаты наблюдений за ходом роста семян фасоли приведены в таблице 2. Фотографии наблюдений за ходом эксперимента №2 приведены в Приложении Б.

Таблица 2 – Эксперимент №2, таблица наблюдения

	Водопроводная вода	Бутилированная вода	Кипячёная вода
День 1 14.02.2023 г.	-	-	-
День 4 17.02.2023 г.	проросло 1 семя фасоли	-	-
День 5 18.02.2023 г.	1 большой росток	проросли 2 семя фасоли	
День 6 19.02.2023 г.	1 большой росток, проросло второе семя	2 ростка	проросло 1 семя фасоли
День 7 20.02.2023 г.	2 больших ростка	2 больших ростка, проросло третье семя	1 росток
День 8 21.02.2023 г.	2 больших ростка	3 больших ростка	1 большой росток
День 12 25.02.2023 г.	выбор лучшего семени из каждого блюда и пересадка в грунт		
	2 больших ростка, проросло третье семя	3 больших ростка с корешками	1 большой росток с корешками, проросло второе семя
День 14 26.02.2023 г.	появился росток фасоли	-	-
День 15 27.02.2023 г.	росток 2 см	появился росток фасоли	-

<b>День 16</b> <b>28.02.2023 г.</b>	росток 3,5 см	росток 2 см	появился росток фасоли
<b>День 18</b> <b>02.03.2023 г.</b>	самый большой и крепкий росток, высота 6 см	второй по величине росток, высота 3 см	самый маленький росток, не сформированы листья, высота 2,5 см
<b>День 19</b> <b>03.03.2023 г.</b>	самый большой и крепкий росток, высота 12 см	второй по величине росток, высота 6 см	самый маленький росток, высота 4 см
<b>День 22</b> <b>06.03.2023 г.</b>	самый большой и крепкий росток, высота 15 см	второй по величине росток, высота 8,5 см	самый маленький росток, высота 7 см

Как видно из результатов эксперимента №2 (таблица 2, приложение Б), семена фасоли быстрее и лучше прорастали в водопроводной и бутилированной воде. В кипячёной воде процесс прорастания семян был значительно медленнее. После пересадки в грунт, также лучше росли растения, которые поливались водопроводной и бутилированной водой. Результаты эксперимента №2 подтверждают результаты эксперимента №1. Сырая вода, обогащенная минералами и другими микроэлементами, является более полезной для растений. В водопроводной и бутилированной воде больше воздуха и питательных веществ для роста и развития растения.

### **3.3. Эксперимент №3. Выведение рачков артемии**

По результатам двух первых экспериментов получилось, что наиболее полезная вода для живых организмов – водопроводная и бутилированная. Однако, во многих научных источниках утверждается, что водопроводная вода во многих регионах нашей страны не пригодна для питья. Поэтому было решено провести еще один эксперимент, но не на растениях, а на живых организмах, относящихся к животным. В качестве эксперимента №3 выращивались рачки артемии. Цель эксперимента – проверить, как влияет разная вода на рост и развитие рачков артемии [6].

Для эксперимента были приобретены цисты рачков артемий, подготовлены три больших промаркированных чаши для выведения.

В каждую чашу на дно было насыпано небольшое количество песка, налито по 1 литру солёной воды (30 гр. морской соли на литр) и добавлено небольшое количество цист рачков артемии (рисунок 6).

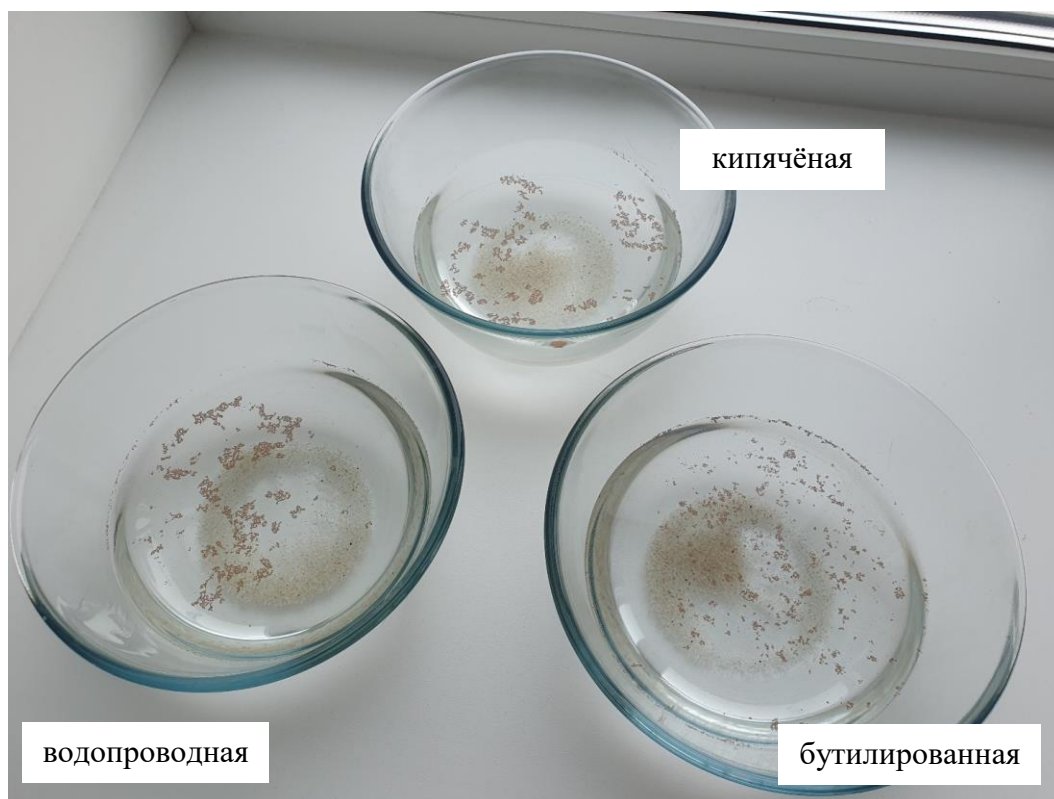


Рисунок 6 – Начало эксперимента №3

На рисунке 7 представлен жизненный цикл развития рачков артемии, чтобы проще было отслеживать этапы в ходе эксперимента [7].



Рисунок 7 – Жизненный цикл рачков артемии

Результаты наблюдений за ходом эксперимента приведены в таблице 3. Фотографии наблюдений за ходом эксперимента №3 приведены в Приложении В.

Таблица 3 – Эксперимент №3, таблица наблюдения

	Водопроводная вода	Бутилированная вода	Кипячёная вода
<b>День 1</b> 20.02.2023 г.	-	-	-
<b>День 3</b> 22.02.2023 г.	единичные рачки	очень большое количество рачков	единичные рачков
<b>День 6</b> 25.02.2023 г.	количество рачков прежнее, по размеру изменений не замечено	количество рачков прежнее, размер рачков немного увеличился	количество рачков прежнее, по размеру изменений не замечено
<b>День 11</b> 02.03.2023 г.	количество рачков существенно сократилось во всех типах воды		
	рачки немного увеличились в размере	рачки самого большого размера	рачки немного увеличились в размере
<b>День 14</b> 05.03.2023 г.	движущихся рачков не обнаружено	науплии длиной около 5 мм, количество небольшое	единичные рачки маленького размера
<b>День 15</b> 06.03.2023 г.	движущихся рачков не обнаружено	активные науплии, длина около 5 мм	единичные науплии, размер от 1 до 3 мм

В виду ограничения по времени, эксперимент не доведен до конца. Примерный период роста рачков от момента вылупления до взрослой особи составляет 1,5 месяца. Выводы эксперимента №3 будут сделаны, исходя из промежуточных результатов.

Как видно из текущих результатов эксперимента №3, наиболее пригодной для развития рачков артемии оказалась бутилированная вода. Водопроводная вода, наравне с кипячёной, показала худшие результаты. Скорее всего, такой результат можно объяснить следующим образом.

Кипячёная вода в процессе термической обработки потеряла питательные микроэлементы и стала менее насыщена кислородом, что является критичным для живых организмов.

Водопроводная вода, несмотря на то, что для растений она была благоприятна, для живых организмов группы животных оказалась непригодна для развития. Как было сказано в главе 2, пункте 2.1. в водопроводную воду на водоочистительных заводах добавляют хлор для предотвращения дальнейшего заражения воды. Также пока вода течет по трубам до квартир и домов в нее попадают различные загрязнения и металлы. Эти условия оказались несовместимы с ростом и развитием рачков артемии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате анализ выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. Вода – жизненно необходима для живых организмов;
2. Сырая вода (водопроводная и бутилированная) оказалась более полезной, чем кипячёная;
3. Не вся сырая вода одинаково полезна;
4. Если сырая вода грязная и содержит различные примеси (например, водопроводная), то она является вредной для живых организмов, и человека в том числе. Такая вода требует очистки и фильтрации, после чего, она будет пригодна для употребления человеком.

Таким образом, гипотеза, поставленная в начале работы, подтвердилась. Разная вода оказывает различное влияние на живые организмы. Качество потребляемой воды напрямую влияет на рост и развитие живых организмов.

Тема исследования для меня была интересна, она имеет большое практическое значение в жизни, т.к. воду человек использует ежедневно. В дальнейшем данную тему планирую продолжить и посвятить работу исследованию основных химических показателей загрязнения воды в домашних условиях специальными тест-полосками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Значение воды в жизни человека. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://aqualife.ru/blog/znachenie-vodi/>
2. Роль воды в жизни человека. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://muob.ru/aktualno/news/glavnye-novosti/871287.html>
3. Энергия и потребность в питательных веществах. Вода. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://toitumine.ee/ru/energiya-i-potrebnost-v-pitatelnyh-veshhestvah/voda>
4. Какую воду можно и нужно пить для сохранения красоты и здоровья. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://geizer.com/facts/poleznaya-informaciya/kakuyu-vodu-mozhno-i-nuzhno-pit/>
5. Какую воду можно пить? [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://www.ekodar.ru/filter/water-wiki/interesno-pochitat/kakuyu-vodu-mozno-pit/>
6. *Artemia salina*. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Artemia\\_salina](https://ru.wikipedia.org/wiki/Artemia_salina)
7. Рачки артемии (*Artemia*) – описание и жизненный цикл. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 05.03.2023 г. URL: <https://www.aqvium.ru/126-rachki-artemii-opisanie-i-zhiznennyj-tsikl>



## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Фотографии эксперимента №1

В приложении приведены фотографии наблюдения за ростом лука с указанием дат.



Рисунок 8 – Начало эксперимента, 28.01.2023 г.



Рисунок 9 – День 5, 01.02.2023 г.



Рисунок 10 – День 9, 05.02.2023 г.



Рисунок 11 – День 16, 12.02.2023 г.



Рисунок 12 – День 17, 13.02.2023 г.



Рисунок 13 – День 18, 14.02.2023 г.



Рисунок 14 – День 21, 17.02.2023 г.

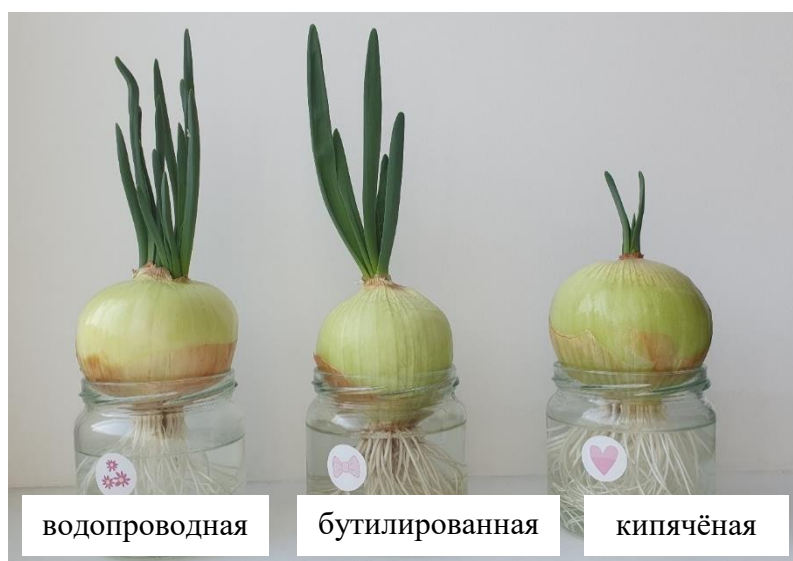


Рисунок 15 – День 24, 20.02.2023 г.



Рисунок 16 – День 28, 24.02.2023 г.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Фотографии эксперимента №2

В приложении приведены фотографии наблюдения за ростом фасоли с указанием дат.



Рисунок 17 – Начало эксперимента, 14.02.2023 г.

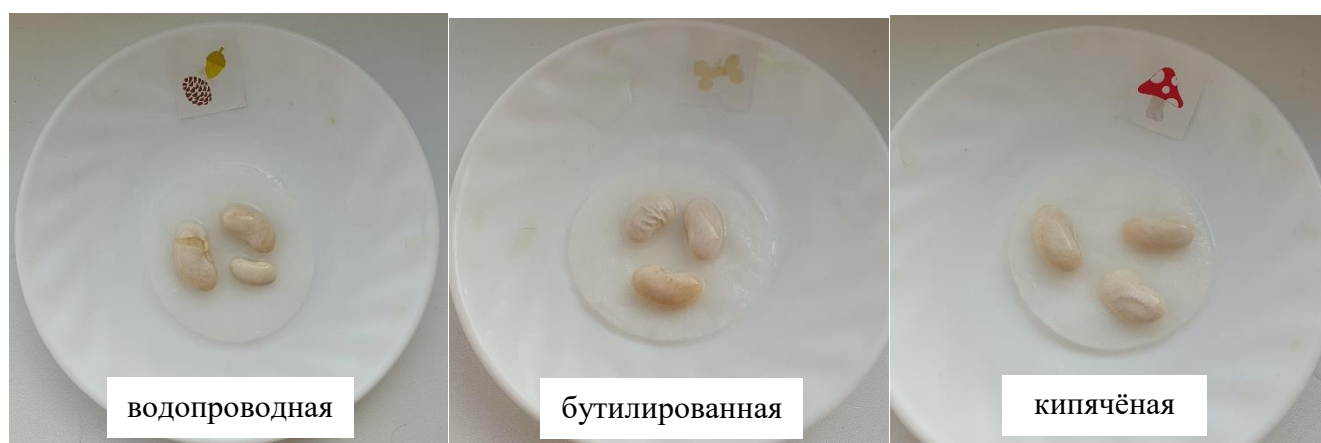


Рисунок 18 – День 4, 17.02.2023 г.



Рисунок 19 – День 7, 20.02.2023 г.



Рисунок 20 – День 8, 21.02.2023 г.



Рисунок 21 – День 9, 22.02.2023 г.



Рисунок 22 – День 12, 25.02.2023 г.



Рисунок 23 – Росток фасоли



Рисунок 24 – День 18, 02.03.2023 г.





Рисунок 25 – День 19, 03.02.2023 г.



Рисунок 26 – День 22, 06.03.2023 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Фотографии эксперимента №3

В приложении приведены фотографии наблюдения за развитием рачков артемии с указанием дат.

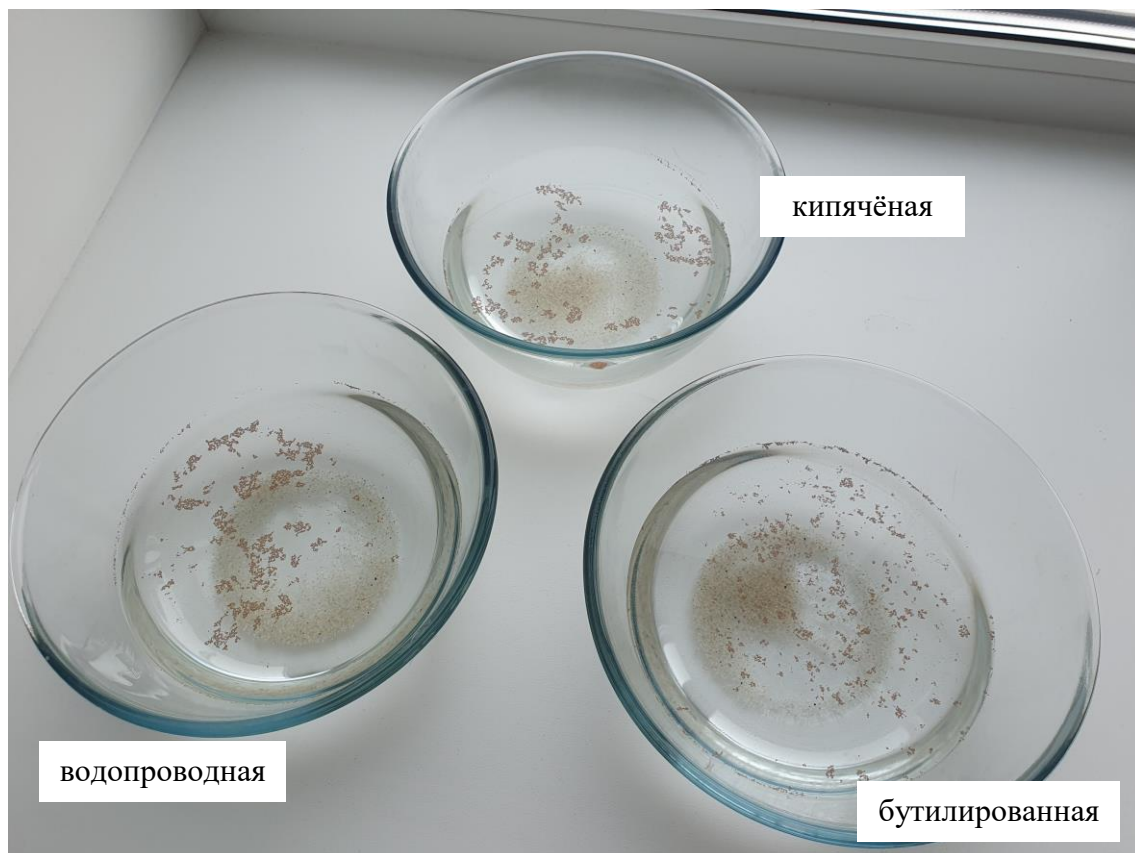


Рисунок 27 – Начало эксперимента, 21.02.2023 г.



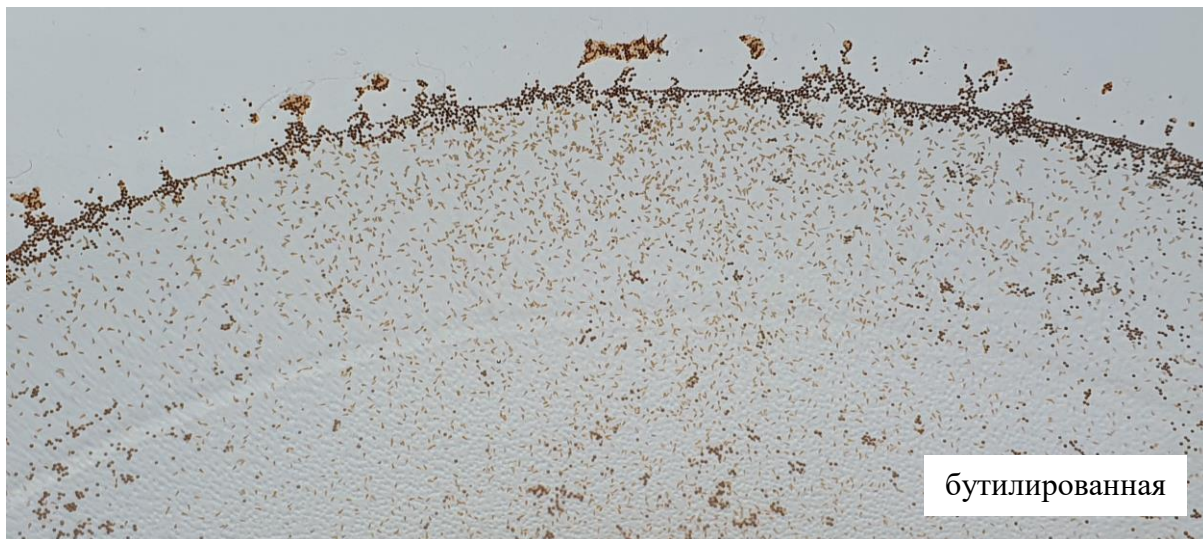


Рисунок 28 – День 3, 23.02.2023 г.



Рисунок 29 – День 3, 23.02.2023 г.



Рисунок 30 – День 3, 23.02.2023 г.



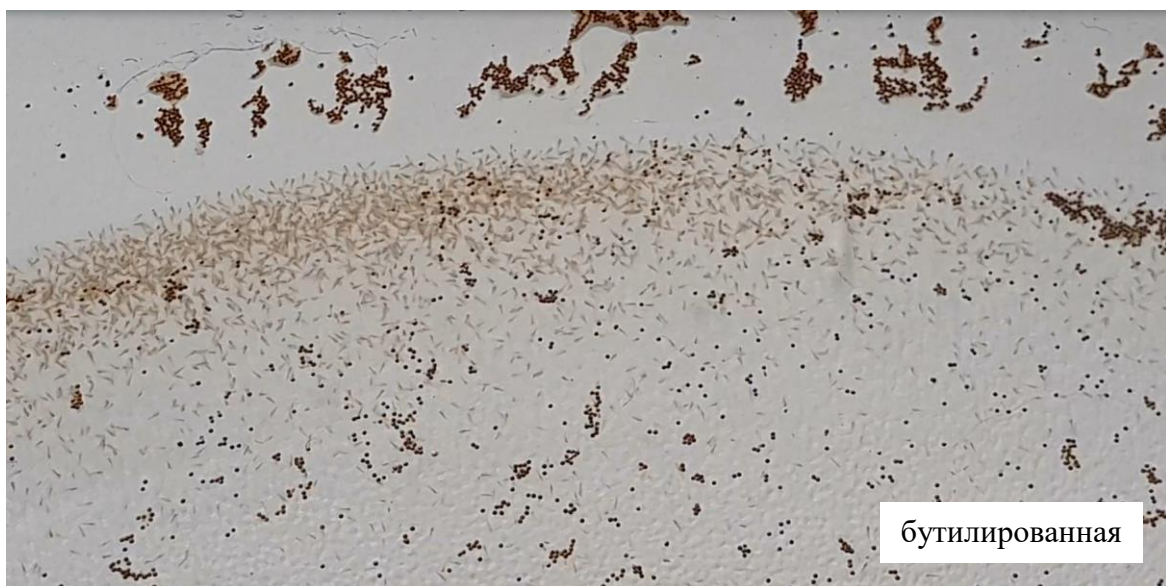


Рисунок 31 – День 5, 25.02.2023 г.



Рисунок 32 – День 5, 25.02.2023 г.



Рисунок 33 – День 5, 25.02.2023 г.

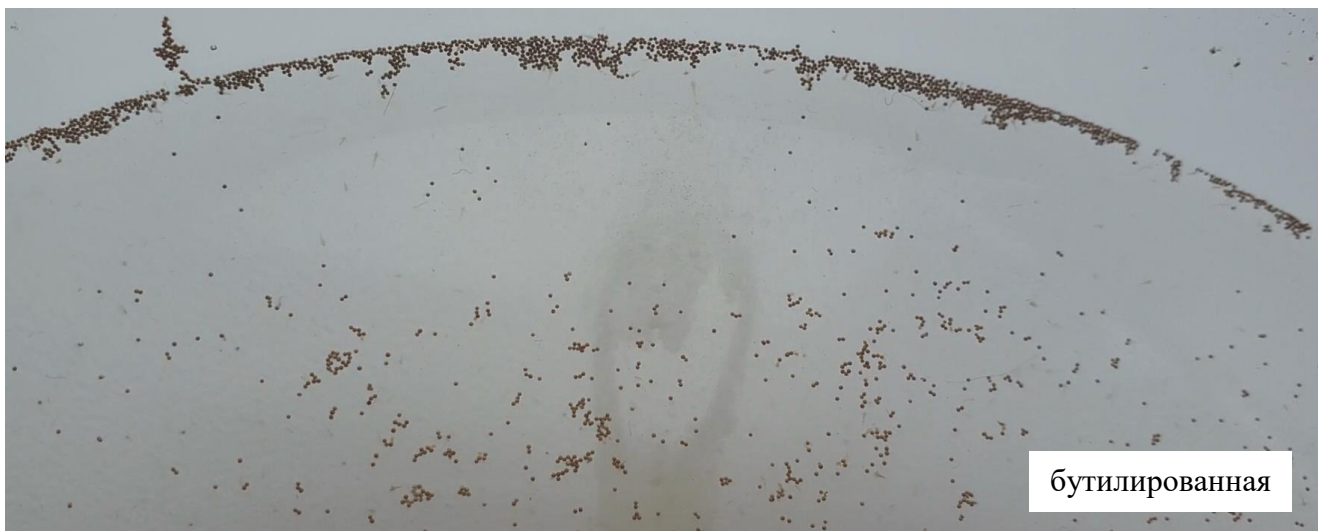


Рисунок 34 – День 5, 02.03.2023 г.

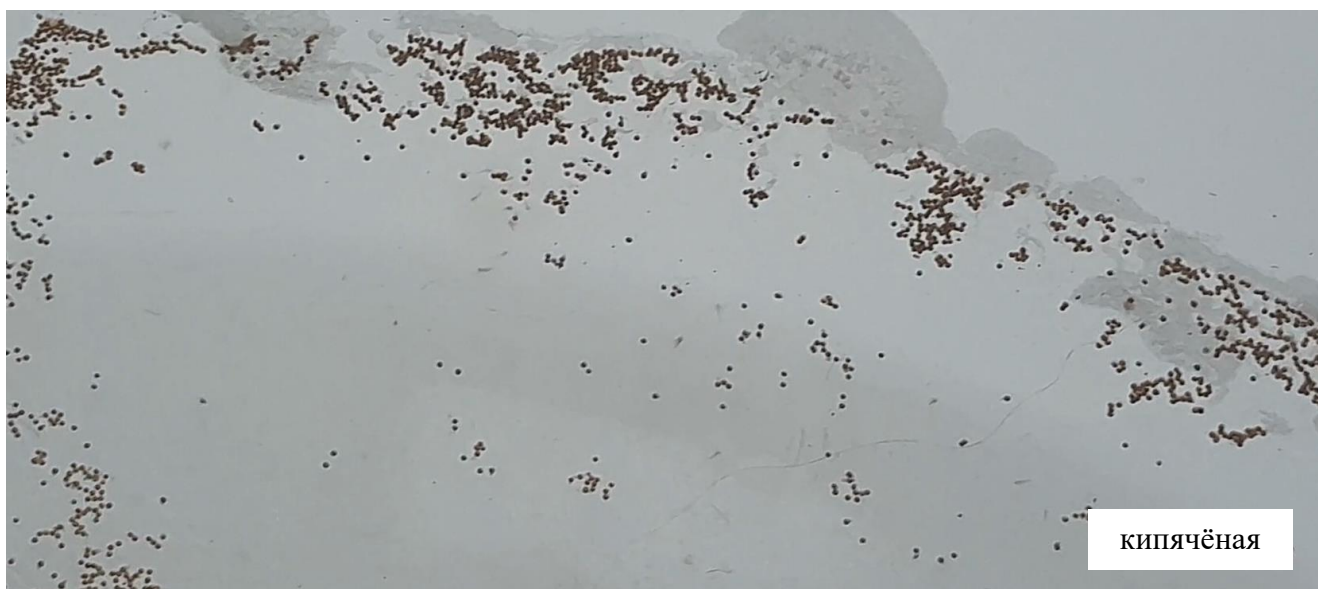


Рисунок 35 – День 5, 02.03.2023 г.

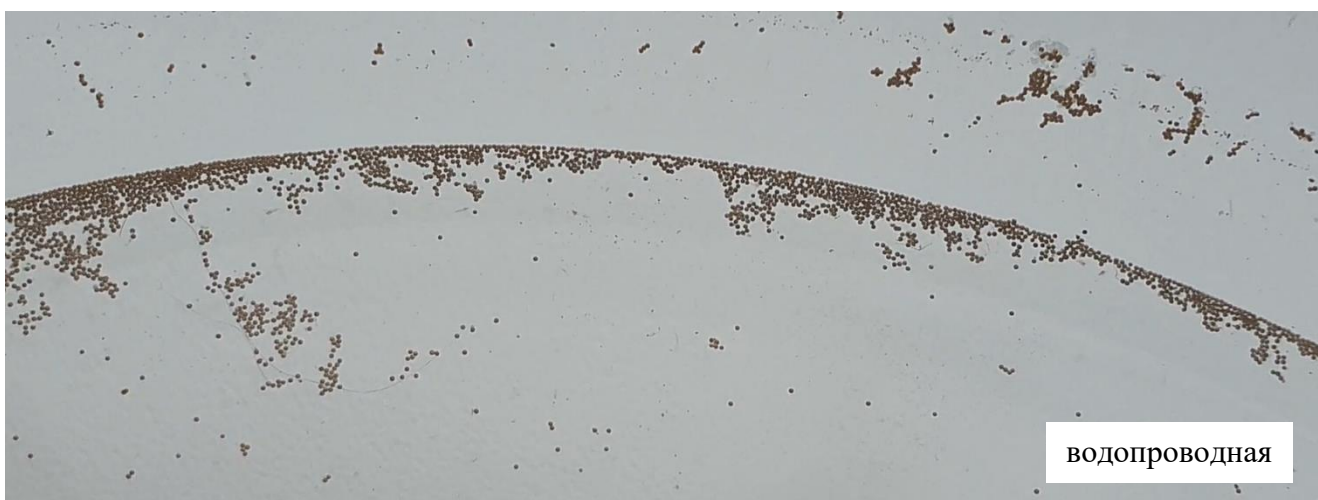


Рисунок 36 – День 5, 02.03.2023 г.





Рисунок 37 – Науплии в бутилированной воде, день 8, 05.03.2023 г.



Рисунок 38 – День 9, 06.03.2023 г.



Рисунок 39 – День 9, 06.03.2023 г.