

## ИЗУЧЕНИЕ КРИСТАЛЛОВ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО СОЗДАНИЮ «ЖИВОГО» УДОБРЕНИЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Шергина А.В.

*г. Усолье-Сибирское, ГОКУ «Санаторной школы-интерната № 4», 4 класс*

*Руководитель: Брагина Ю.Ю., г. Усолье-Сибирское, ГОКУ «Санаторной школы-интерната № 4»,  
учитель начальных классов I квалификационной категории*

Кристаллы – одно из самых необычайных и загадочных явлений природы. Издавна кристаллам даже приписывают магические свойства. Ученые, как современные, так и древние, пытались научным способом раскрыть и объяснить необычные и полезные свойства кристаллов, которыми они, несомненно, обладают. Я тоже решила разобраться в загадочных и полезных свойствах кристаллов.

Мне кажется, что в кристаллах есть что-то удивительное и завораживающее. Они поражают своей четкостью линий и симметрией, в которой скрывается необыкновенная красота. Кристаллы так хороши собой, что ими можно любоваться часами. Каких только кристаллических форм не создала природа! Столбики, кубики, пирамиды, звезды! Поражает разнообразие причудливых форм и цветов кристаллов.

Я сразу заинтересовалась темой «кристаллы». Природные кристаллы всегда возбуждали любопытство у людей. Их цвет, блеск и форма затрагивали человеческое чувство прекрасного, и люди украшали ими себя и жилище. С давних пор с кристаллами были связаны суеверия; как амулеты, они должны были не только ограждать своих владельцев от злых духов, но и наделять их сверхъестественными способностями. Средневековые алхимики думали, что природные кристаллы были сотворены богом раз и навсегда. Лишь в 17 веке поняли, что минералы растут в воде.

Что представляют собой кристаллы, какими свойствами они обладают и можно ли вырастить кристалл в домашних условиях – давайте попробуем во всем этом разобраться. Я узнала, что выращивание кристаллов – очень и очень интересное занятие. Красивые, необычной формы кристаллы можно выращивать из огромного количества соединений. Известно, что разные вещества после растворения в воде могут образовывать кристаллы. Меня заинтересовал вопрос, что можем сделать мы, чтобы приблизиться к загадочному миру кристаллов? Какой живой энергетикой обладают кристаллы. Может это даже самый настоящий живой организм?

Поэтому, в первой части своих экспериментов, я попыталась раскрыть необычные свойства кристаллов, узнать какой формы они бывают и какими особенностями характеризуются. Для этого я выращивала кристаллы в разных пробах воды, значительно различающейся по свойствам. Во второй части эксперимента я попыталась доказать, обладают ли кристаллы необычными полезными свойствами, например для таких живых организмов, как растения. Для этого во второй части экспериментов я попыталась создать благоприятную среду для растений с кристаллами. А как я это сделала, будет раскрыто в моей работе.

Ранее мною в 2015–2017 гг. были проведены эксперименты по созданию биоудобрения (состав не имеет аналогов) и его использовании на комнатных растениях. Я решила не в коем образе не бросать эту работу, а напротив улучшить ее, рассматривая с разных позиций. В 2018 году мне помогла в этом моя новая тема, посвященная кристаллам. Свои опыты я провожу в комнатных условиях. На протяжении года мне удалось вырастить кристаллы разной формы и цвета, а также создать уникальное кристаллическое удобрение.

**Выдвигаемая гипотеза.** Влияют ли различные свойства воды на образование и рост кристаллов? Какие чудеса живых кристаллов скрыты, но их можно узнать с помощью несложных опытов?

**Актуальность исследования** связана с изучением кристаллов в комнатных условиях и познанием их характеристик на основе использования ряда занимательных экспериментов с жидкой средой – водой и живыми организмами, на примере растений.

**Цель исследования** – изучение роста кристаллов в комнатных условиях в водных растворах различных солей и создание на их основе полезного живого кристаллического удобрения для растений.

Были поставлены задачи:

1. Изучить свойства различной воды (7 проб) для выращивания кристаллов.
2. Изготовить самостоятельно установки для роста кристаллов.
3. Наблюдать за ростом кристаллов в течение 2-ух месяцев.

4. Выполнить фото кристаллов и создать альбом.

5. Провести анализ формы, цвета и других особенностей кристаллов, сделать выводы.

6. Подобрать полезные компоненты и создать живое кристаллическое удобрение.

7. Проводить наблюдения за биологическими показателями роста и развития культурных растений (пшеница и базилик) с удобрением.

8. Сделать обоснованные выводы и объяснить необычные и полезные свойства кристаллов.

**Новизна выбранной темы.** Впервые автором работы самостоятельно в домашних условиях были проведены опыты по выращиванию кристаллов в водных растворах различных солей на специальных установках. Были рассмотрены, различающиеся по своим характеристикам свойства воды, в которых были выращены кристаллы. Впервые автором было сделано кристаллическое удобрение из разных компонентов. Данное удобрение экологически чистый продукт, который не имеет аналогов и обладает полезными свойствами. Опыты по созданию кристаллического удобрения доказывают, что кристаллы имеют свойства живого организма. Для этого в работе впервые получены познавательные практические результаты и сделаны научно-обоснованные выводы.

**Объектами исследования** послужили 7 проб воды (Байкальская, Мальтинская, фильтрованная, родниковая, лечебная, водопроводная, церковная), в которых с обычной поваренной солью были выращены кристаллы различной формы и цвета. Также для выращивания кристаллов в форме кристаллического удобрения мне понадобилась соль нитроаммофоска и биогумус. Испытания живого кристаллического удобрения проводились на семенах пшеницы и культурных зеленых растениях *Basilicum*, которые были самостоятельно выращены автором работы. За растениями *Basilicum* проводился непрерывный правильный уход в течение 3-х месяцев.

Различные кристаллы по форме и цвету выращиваются автором до настоящего времени, формируется альбом фотоснимков.

Вся серия экспериментов и исследования длится уже более года.

**Практическая значимость.** Исследования расширяют представление о выращивании загадочных кристаллов, познании их природы и необычных свойств, а также изучении роста растений в комнатных условиях с живыми кристаллами. Рекомендации, предложенные в работе, позволяют грамотно подойти к выращиванию здоровых

и крепких растений с использованием экологически чистого удобрения. Живое кристаллическое удобрение, впервые изготовленное автором работы, показало хорошие результаты, поэтому его можно рекомендовать в практических целях. Прорастание семян пшеницы и рост культурных зеленых растений (на примере *Basilicum*) характеризуются хорошими биологическими параметрами.

**Апробация работы.** В данной работе получены совершенно новые экспериментальные данные: выращены кристаллы из водных растворов солей, проверено качество различных по характеристикам проб воды, создан альбом фотоснимков кристаллов, опытным путем изобретено кристаллическое удобрение. Однако исследования с растениями не заканчиваются (они ведутся уже с 2014 г.), только ежегодно усиливаются и дополняются новыми интересными данными. Так, ранее автором работы уже проводилось создание жидкого биоудобрения, был проведен ряд экспериментов с растениями. По полученным ранее результатам исследований подготовлены очные выступления и защищены исследовательские проекты на городских и областных конкурсах; представлены результаты на ряде дистанционных конкурсов Всероссийского и Международного уровня.

Автор имеет четыре рецензируемые печатные работы (Шергина 2016, 2016а, 2017, 2017а), две из которых в научных журналах школьников: «Международный школьный научный вестник», «Старт в науке».

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю благодарность своему руководителю Брагиной Юлии Юрьевне за идею работы и помощь при ее написании; научным сотрудникам Малой Школьной Академии при СИФИБР СО РАН (г. Иркутск) за предоставление методик и дистанционное консультирование при выполнении серии опытов с растениями; своим родителям за всестороннюю помощь и поддержку.

### Теоретическая часть

Все кристаллы, окружающие нас, не образовались когда-то раз и навсегда, а выросли постепенно. В природе, в лаборатории, на заводе кристаллы растут из растворов, из расплавов, из паров (Девяткин, Ляхова, 2000). Поэтому представляется важным и интересным попробовать вырастить кристалл в домашних условиях. По данным энциклопедии, кристалл – это твердое тело (Девяткин, 2000). Кристаллики растут, присоединяя частицы вещества из жидкости или пара (Масару Эмото, 2006). Однажды у меня появилась мысль о выращивании чу-

десных кристаллов. Каким способом можно это сделать? Что для этого необходимо? Кристаллы – это живые организмы? Чем может быть полезно для человека это чудо природы? Эти и другие вопросы подвигли меня начать работу и выполнить ряд экспериментов.

*Загадочная, заораживающая сила  
и красота кристаллов*

Интересно происхождения слова «кристалл» (оно звучит почти одинаково во всех европейских языках). Много веков назад среди вечных снегов в Альпах, на территории современной Швейцарии, нашли очень красивые, совершенно бесцветные кристаллы, очень напоминающие чистый лед. Древние исследователи так их и назвали – «кристаллос», по-гречески – лед. Это был минерал – горный хрусталь. Полагали, что лед, находясь в горах на сильном морозе, окаменеваает (Китайгородский, 1950). Аналогичный вывод сделали в древности в Китае и Японии – лед и горный хрусталь обозначали одним словом. Философов Аристотель писал, что «кристаллос рождается из воды, когда она полностью утрачивает теплоту» (Шубников, 1947).

Люди, работающие с минералами, относятся к ним как к существам живой природы. Говорят об их памяти, считают, что кристаллы стареют, и даже издают звуки. Подобно живым существам, они растут, способны восстанавливать отломанные части (Кукушкин, 1992). Сила кристаллов удивительна и необыкновенна, об их свойствах написано много книг.

*Чудеса кристаллов у тебя дома*

В домашних условиях кристаллы выращивают из насыщенных (перенасыщенных) растворов веществ. Центром кристаллизации может являться один кристаллик вещества или другой центр кристаллизации, например нитка, волокно. Выращивание кристаллов – это искусство (Леенсон, Хавторин, 2000). Немного упорства, аккуратности, и можно стать обладателем красивых кристаллов. Выращивание кристаллов – процесс очень интересный, но бывает достаточно длительным. Полезно знать, какие процессы управляют его ростом, почему разные вещества образуют кристаллы различной формы, а некоторые их вовсе не образуют (Хонигман, 1961). Если кристаллизация идет очень медленно, получается один большой кристалл – монокристалл, если быстро – множество мелких (поликристалл, друза кристаллов) (Лодиз, Паркер, 1974). Выращивание кристаллов в домашних условиях производят

разными способами. Например, охлаждая насыщенный раствор, после чего в растворе и на стенках сосуда появляются крошечные кристаллы-зародыши. Выращивание кристаллов можно осуществить и другим способом – постепенным удалением воды из раствора. И в этом случае, чем медленнее удаляется вода, тем лучше получается результат. Растущий кристаллик можно либо подвесить в насыщенном растворе на тонкой прочной нитке, либо положить на дно сосуда (Степин, Аликберова, 1994). Размер кристалла, который можно вырастить в домашних условиях, неограничен. Известны случаи, когда получали кристаллы такой величины, что поднять их могли несколько человек (Шаскольская, 1978). Выращивать кристаллы можно из разных веществ с соблюдением правил по температуре и влажности (Леенсон, Хавторин, 2000; Плешаков, 2002).

Необходимо отметить, что мой эксперимент отличался от всех остальных, которые я рассмотрела по литературным источникам. Во-первых, я изучала разные свойства воды и выращивала кристаллы в воде с разной кислотностью среды. Результаты превзошли все мои ожидания. Все кристаллы различались и по размерам и по форме. Во-вторых, на этом мои эксперименты не остановились, я решила доказать, что кристаллы живые, что они могут оказывать воздействие на растения. Я сделала кристаллическое удобрение, которое, по моему определению «живое», так как оказывает очень благоприятное воздействие на рост растений.

*Кристаллы – они живые?  
Могут ли они помочь растениям?*

По мнению геологов, даже камни обладают чем-то вроде процесса жизнедеятельности, только очень медленным. Древние люди не только поклонялись камням, но преобразовывали с их помощью энергию, лечили тело и душу, предсказывали будущее. Мы же попробуем поразмышлять о природе камней с точки зрения современных знаний. Известно, что кристаллы растут, увеличиваясь в размерах, подобно деревьям, вот только жизнь их исчисляется тысячелетиями (Петров, 1997). Форма жизни кристаллов и их питания связана с тонкими потоками энергии. У кристаллов, так же, как и у всех объектов на планете есть внешняя энергетическая оболочка – аура, и внутри движется поток жизни по непрерывному циклу «вдоха» одного вида энергии и «выдоха» другого. На один вдох, по утверждению специалистов, у них уходит от трех дней до двух недель. А каждый «удар сердца» кристалла

длится около суток (Масару Эмото, 2006). Более того, фотографируя камни с большим промежутком времени, ученым удалось доказать, что они даже передвигаются. Обмен энергией кристаллов аналогичен обмену энергией дерева с окружающей средой. Вот только в отличие от растений энергообмен у кристаллов происходит без воздуха (Багрова, 2002).

Таким образом, если многие ученые со всего мира доказывают, что кристаллы живые. Значит, они могут передавать свою энергию другим живым существам. Поэтому я и попыталась доказать действие кристаллов на растения. Для этого мною было сделано живое кристаллическое удобрение. И энергия этого удобрения передавалась живым организмам. Результаты моих опытов удивили. Это я раскрою в своей практической части исследования. Желаю всем удачи в научных исследованиях. У вас все получится!

### Практическая часть

Работа относится к опытно-экспериментальной. В работе были использованы следующие методы исследований:

#### 1. Натурные.

1.1. Выращивание кристаллов на специальных установках из водных растворов солей: поваренная соль, соль нитроаммофоска.

1.2. Наблюдение за прорастанием семян растений (пшеница) с универсальным живым кристаллическим удобрением, полученным самостоятельно в ходе занимательных опытов.

1.3. Посев зеленых растений (базилик) в почву с использованием кристаллического удобрения и наблюдение за их ростом и развитием.

1.4. Метод биометрических показателей (измерение различных частей растений) с применением компьютерной программы Corel DRAW.

1.5. Метод оптического исследования кристаллов с использованием бинокулярного микроскопа МБС-10, увеличение: 4х-100х.

#### 2. Экспериментальные.

2.1. Определение кислотности разных проб воды с жидким индикатором для бытовой воды.

2.2. Приготовление водных растворов с различными солями и выращивание в них кристаллов в специальных, изготовленных самостоятельно, установках.

2.3. Подбор различных экологически чистых материалов (биогумус, соль нитроаммофоска, перманганат калия) для создания кристаллического удобрения, его испытание на растениях и доказательство результативности живого кристаллического удобрения.

Объектами исследования послужили 7 проб воды, в которых с обычной поваренной солью были выращены кристаллы различной формы и цвета.

Испытания живого кристаллического удобрения проводились на зеленых растениях, которые были самостоятельно выращены автором работы.

Различные кристаллы по форме и цвету выращиваются автором до настоящего времени, формируется альбом фотоснимков. Вся серия экспериментов длится уже более года.

#### *Опыты с различной по свойствам водой и выращивание кристаллов*

Для исследований была выбрана следующая вода: Байкальская, Мальтинская, фильтрованная, родниковая, лечебная, водопроводная, церковная. Было проведено измерение кислотности воды со специальным индикатором для бытовой воды. Кислотность была разная: наиболее кислая (розовый цвет) – Байкальская вода, нейтральная (зеленый цвет) – родниковая вода (приложение, рис. 1).

Характеристики кристаллов, выращенных в разных пробах воды

Название воды	Длина друзы	Ширина друзы	Расположение	Форма	Размер
Байкальская	8 см	4 см	на нитке	многогранник	0,7х0,5мм
Мальтинская	4 см	0,6 см	на дне стакана	куб	1,5х0,9
Лечебная	3 см	0,5 см	на поверхности	пластинки	0,3х0,1
Фильтрованная	5 см	2 см	на нитке	куб	0,5х0,4
Водопроводная	4 см	0,8 см	на нитке	куб	0,6х0,5
Церковная	7 см	3 см	на нитке	черепица	1,2х0,8
Родниковая	5 см	1,3 см	на нитке	многогранник	0,8х0,6

В каждой пробе воды в двух повторениях я выращивала кристаллы. Для этого была взята обычная поваренная соль, которая взвешивалась на специальных весах (приложение, рис. 2). Потом был приготовлен раствор из расчета – 150 миллилитров воды и 50 грамм соли, у меня получился насыщенный раствор. Затем все растворы были нагреты и профильтрованы (приложение, рис. 3). Получилось 7 растворов по два повторения с различной водой и одинаковым количеством соли. Были собраны установки для роста кристаллов. Понадобились пластиковые стаканчики, ниточки и палочки (приложение, рис. 4). Растворы были покрашены водными красками для принтера, чтобы кристаллы выросли разноцветными. Все установки были поставлены в коробку в сухое место. Через неделю стали появляться первые кристаллы – друзы. В разной воде они различались между собой.

Далее я проводила изучение кристаллов на микроскопе МБС-10 (приложение, рис. 5). Были сделаны фотографии формы, размеров, прозрачности и составлен альбом снимков. При изучении темы я обнаружила чудеса кристаллов. По результатам я составила таблицу, в которой описала характеристики кристаллов, выращенные в разной по свойствам воде (таблица).

Например, самые красивые кристаллы с множеством граней выросли в родниковой воде. Кристаллы крупного размера с наслоением на их поверхности более мелких кристаллов (в виде черепицы) образовались только в церковной воде (приложение, рис. 6). Кристаллы чудесной формы на дне стаканчика, а не на нитке росли в Мальгинской воде (приложение, рис. 7). При этом, кристаллы были расположены близко друг к другу в виде ячеек строгой прямоугольной формы. Это очень интересно! Обнаружено, что кристаллы выросли даже на поверхности воды. Они образовали тонкую сверкающую пленку, в которой они плотно соединены между собой и представляют красивый узор. Это я нашла в установке с лечебной водой (приложение, рис. 8). Из таблицы видно, что данные очень сильно отличаются. Изменяется длина, ширина друзы, форма, расположение и размер отдельных кристаллов. Все фотоснимки кристаллов занесены мною в альбом, где можно любоваться их красотой.

*Создание живого кристаллического удобрения и опыты с растениями*

В дальнейшем, я проводила опыты по созданию живого кристаллического удобрения. Эксперимент по созданию удобрения проходил в несколько этапов. Его выполнение проводилось самостоятельно в домаш-

них условиях. На это исследование меня подтолкнули слова из одной книги: «Знаете ли вы, что кристаллы воспроизводят сами себя и таким образом растут? Их по праву можно называть живыми существами природы». Поэтому я решила вырастить не только красивые кристаллы, но и полезные, например для растений.

Вначале на специальных весах в отдельный стакан был взвешен биогумус – 300 гр., потом он был залит 300 мл. родниковой воды (она показала прекрасные результаты при выращивании кристаллов). После этого раствор был перемешан и оставлен на 1 сутки для настаивания. На следующий день раствор был профильтрован (приложение, рис. 9). Параллельно было взято удобрение, которое я приобрела в магазине – нитроаммофоска (азот+фосфор+калий). С ним я сделала насыщенный раствор и подогрела его до 60 °С. После этого, я в равных объемах смешала профильтрованный раствор биогумуса с раствором нитроаммофоски. Полученную смесь я вылила в установки для роста кристаллов. На следующий день в установках появился большой осадок, а в верхней части раствора начали расти кристаллы, как на нитке, так и на стенках стакана (приложение, рис. 10). Быстрая кристаллизация говорила о том, что в растворе много солей. Однако выпадение большого осадка показывало большое содержание ненужных примесей в удобрении, которые не растворяются. Поэтому я решила очистить нитроаммофоску от примесей. Для этого я сделала насыщенный раствор с (азот+фосфор+калий) и профильтровала его (приложение, рис. 11). У меня получился прозрачный раствор, который я также подогрела до 60 °С. После чего в него были добавлены для красивого ярко-розового цвета гранулы перманганата калия и он был смешан с раствором биогумуса в равных количествах (приложение, рис. 12). Из этого раствора у меня получилось изумительное кристаллическое удобрение розового цвета, всего через 3 недели (приложение, рис. 13).

Опыты с растениями я проводила как на семенах пшеницы, так и на взрослых растениях базилика. Согласно методике (Фомин, Фомин, 2001) сортовые семена пшеницы по 25 штук были помещены в чашки Петри (8 штук). В каждую чашку было добавлено по 5 мл родниковой воды. Затем 4 чашки Петри были выделены, в них вместе с водой было добавлено 3 гранулы кристаллического удобрения. Эксперимент показал, что с кристаллами семена прорастают гораздо лучше (24 семечка из 25), без кристаллов – хуже (20 семечка из 25) (приложение, рис. 14). На 3 день опыта у семян появились хорошие корешки

и начал зарождаться первый листик. Было необходимо переложить проросшие семена в специальные пробирки для дальнейшего их роста (приложение, рис. 15). На 5 день опыта проводились измерения первого листика растений в специальной компьютерной программе. Для этого проростки вынимались из пробирок, укладывались на сканер, и дальше проводилось их сканирование с сохранением размера изображения (приложение, рис. 16). Полученные картинки переводились в графическую программу Corel DRAW, где с помощью специальной линейки измерялась длина первого листика в мм. (приложение, рис. 17). Эксперимент показал, что с кристаллическим удобрением длина первого листа растений в 1,8 раз больше: 36 см с родниковой водой, 67 см с кристаллическим удобрением. Таким образом, в ходе эксперимента было доказано, кристаллы удобрения действительно улучшают прорастание семян и рост растений, можно заключить, что они усиливают энергию жизни растений (приложение, рис. 18).

Далее я проводила посадку растений базилика в почву, в которую добавляла кристаллы удобрения. Эксперимент показал, что растения прекрасно взошли – 100%-ая всхожесть (приложение, рис. 19). К настоящему времени выполнения работы растения хорошо растут, а их зелень, богата витаминами. Применение кристаллического удобрения доказывает его пользу для растений и подтверждает вероятность того, что кристаллы – это живые существа природы. Взгляните на мои коллекционные кристаллы (приложение, рис. 20).

### Заключение

Теперь я знаю много интересного о кристаллах. Кристаллы – это красиво, можно сказать чудо какое-то! Тема о кристаллах актуальна, и если в ней разбираться, то она даст ответы на многие вопросы.

Кристаллы загадочны по своей сущности, в своей работе я рассказала лишь малую часть того, что известно о кристаллах. Может быть, кристаллы – это та ступенька, которая объединила неорганический мир с живым веществом нашей планеты. Я думаю, будущее новейших технологий принадлежит кристаллам!

Необходимо отметить, что мои эксперименты отличаются от всех остальных, которые я рассмотрела по литературе.

В заключение своей работы я хотела бы еще раз подчеркнуть **новизну проведенных мною экспериментов:**

Во-первых, я выращивала кристаллы в различной по свойствам воде. Результаты превзошли все мои ожидания. Все кристаллы различались по размерам и форме.

Во-вторых, на этом мои эксперименты не остановились, я решила доказать, что кристаллы живые, что они могут оказывать действие на растения. Я сделала кристаллическое удобрение, которое, по моему определению «живое».

В ходе выполнения моей работы были получены следующие **выводы:**

1. Все пробы воды значительно различаются по кислотности. Для экспериментов была выбрана как кислая вода, так и нейтральная.

2. Вырастить кристаллы с помощью воды, соли и несложных установок вполне допустимо в комнатных условиях.

3. В разной воде кристаллы различаются по форме и размеру.

4. С помощью микроскопа можно узнать о многих тайнах кристаллов.

5. В домашних условиях можно создать живое кристаллическое удобрение и использовать его для улучшения роста растений.

6. Предложенный метод позволяет выращивать как красивые кристаллы, так и полезные для практического использования.

Возможно ли, грамотно вырастить кристаллы самому и провести интересные эксперименты? Проведенные исследования показали, что да, это возможно! Любите природу, и доброты в этом мире будет больше!

### Приложение

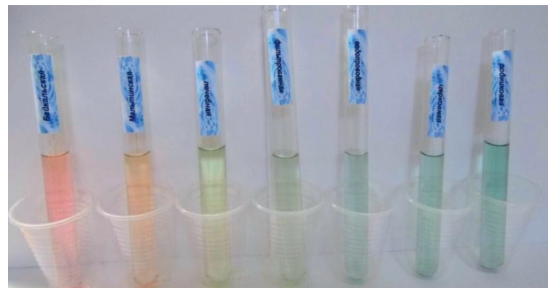


Рис. 1. Разная кислотность воды: от наиболее кислой (слева) до нейтральной



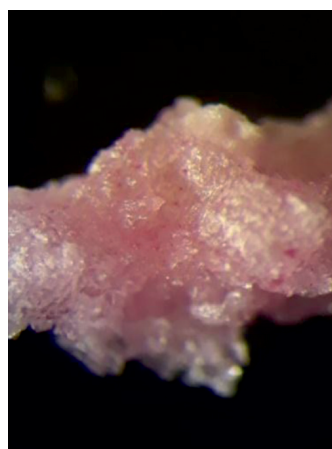
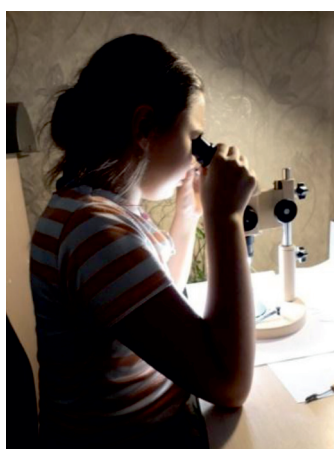
Рис. 2. Взвешивание проб поваренной соли на электронных весах



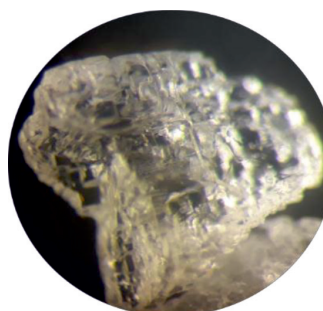
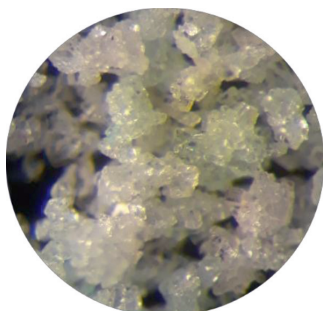
*Рис. 3. Нагрев и фильтрование насыщенных растворов соли*



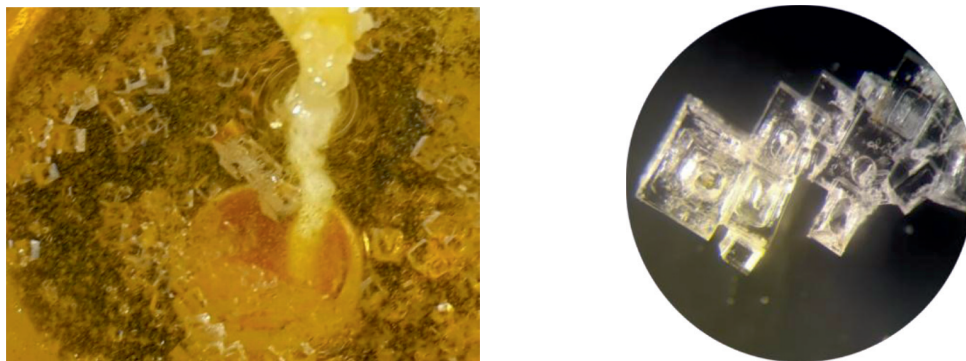
*Рис. 4. Вид установок для выращивания кристаллов в водных растворах*



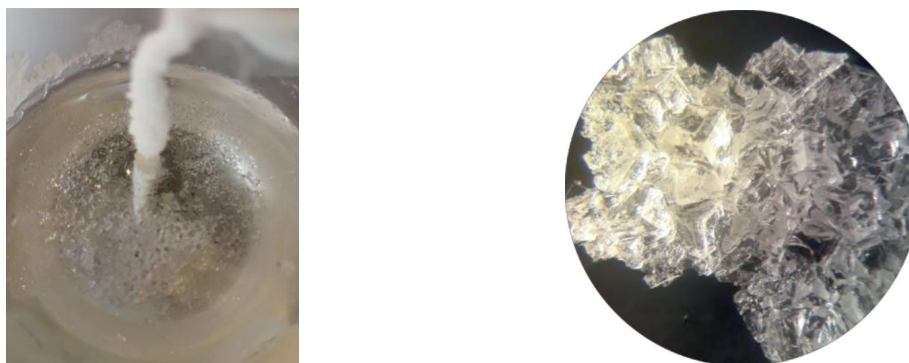
*Рис. 5. Изучение кристаллов на микроскопе МБС-10*



*Рис. 6. Кристаллы в родниковой (слева) и церковной воде*



*Рис. 7. Чудесные кристаллы, выращенные в Мальтинской воде*



*Рис. 8. Кристаллы, выращенные в лечебной воде*



*Рис. 9. Фильтрация водного раствора с биогуמוсом для дальнейшего приготовления кристаллического удобрения*



*Рис. 10. Выращивание кристаллического удобрения из растворов – биогуמוсу и (азот + фосфор + калий) в специальных установках*





*Рис. 11. Последующая очистка раствора (азот + фосфор + калий) от осадка*



*Рис. 12. Приготовление раствора для кристаллического удобрения и его окраска перманганатом калия (слева)*



*Рис. 13. Рост кристаллического удобрения в установке (слева) и вид готового*



*Рис. 14. Проращивание семян пшеницы с живым удобрением (слева) и без*



Рис. 15. Дальнейший рост пшеницы в пробирках



Рис. 16. Отсканированные проростки пшеницы с удобрением (слева) и без



Рис. 17. Измерение длины первого листика пшеницы в программе Corel DRAW

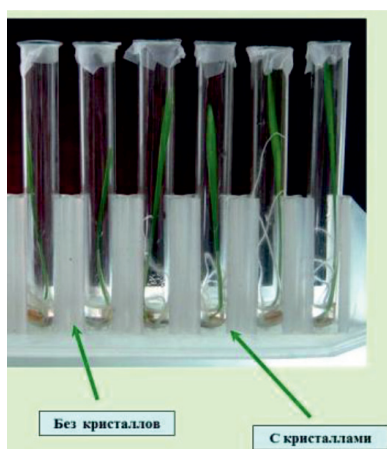


Рис. 18. Рост проростков пшеницы с живыми кристаллами и без



*Рис. 19. Хорошие всходы базилика с использованием кристаллического удобрения*



*Рис. 20. Моя коллекция разноцветных друз кристаллов*

#### Список литературы

1. Багрова Л.А. Я познаю мир. Растения. Детская энциклопедия. – М.: Изд-во АСТ, 2002. 510 с.
2. Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных или о чем не узнаешь на уроке. – Ярославль: Изд-во Академия Холдинг, 2000. 240 с.
3. Китайгородский А.И. Кристаллы. – М.: ГИТТЛ, 1950. 64 с.
4. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высш. школа, 1992. 263с.
5. Леенсон И.А., Хавторин М. Занимательная химия (серия «Школьнику для развития интеллекта»). – М.: Росмэн, 2000. 104 с.
6. Лодиз Р., Паркер Р. Рост монокристаллов. – М.: Изд-во Мир, 1974. 533 с.
7. Масару Эмото. Магическая сила водяных кристаллов. Минск: Изд-во Попуррри, 2006. 59 с.
8. Петров В.И. Тайные свойства растений. – Минск: Изд-во Литература, 1997. 640 с.
9. Плешаков А.А. От земли до неба: атлас-определитель. – М.: Просвещение, 2002. 224 с.
10. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. – М.: Химия, 1994. 400 с.
11. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности. – М.: Изд-во Протектор, 2001. 305с.
12. Хонигман Б. Рост и форма кристаллов. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. 223 с.
13. Шаскольская М.П. Кристаллы. – М.: Наука, 1978. 208 с.