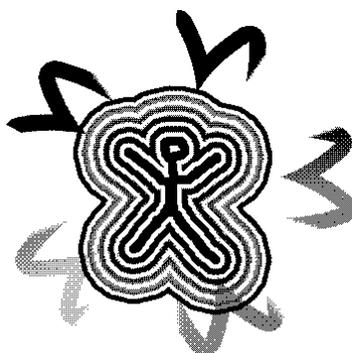


Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Музей Землеведения
Институт физической химии и электрохимии
имени А.Н.Фрумкина РАН

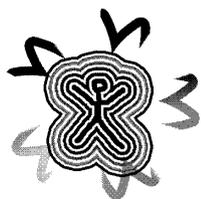
Сборник тезисов докладов
научно-практической конференции школьников
«Форум Молодых Исследователей»

15 ноября 2022 года
XVII Фестиваль Науки в МГУ

Часть II



Москва 2022



**Сборник тезисов научно-практической конференции
школьников «Форум молодых исследователей»
Часть II**

Секция «Междисциплинарных исследований»

Руководители: Самоненко Ю.А.

кандидат физ.-математических наук

доктор педагогических наук

Жильцова О.А.

кандидат химических наук

Работа Форума состоялась в дистанционной форме с 13 сентября по 15 ноября 2022 года в Московском государственном университете в Музее Землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова при участии Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН.

**Москва
2022**

ОСОБЕННОСТИ КОРРОЗИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.

Калашников Илья Николаевич
ГБОУ г. Москвы Школа 171 / 11 класс
г. Москва

*Руководитель: Блохина В.А. к.пед.наук,
учитель физики ГБОУ г. Москвы Школа 171*

Замысел проекта. Большое значение в нефтегазовой промышленности имеют магистральные нефте- и газопроводы. Очевидно, что важнейшая задача, которая должна быть решена в этой области – это обеспечение безопасности их функционирования. Изучение рисков, связанных с коррозионными разрушениями конструкционных материалов, используемых для магистральных нефте- и газопроводов мы и выбрали в качестве предмета данного проекта.

Цель проектной разработки: Разработка учебно-методического материала для школьников – для изучения и уяснения ими особенностей и рисков коррозионных разрушений конструкционных материалов на основе железа, в условиях контакта с другими металлами.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**:

1. Изучение данных научной и методической литературы по выбранному направлению.
2. Уяснение сущности лабораторных методик и освоение инструментария, необходимого для проведения планируемой проектной разработки.
3. Исследование изменения значений потенциалов коррозии конструкционных материалов на основе железа в условиях их контакта с другими металлами.

Методы и инструментарий: методы исследования электрохимических свойств металлов и сплавов, потенциостат ИРС-Micro, оборудование, пригодное для проведения электрохимического исследования в капле раствора.

Результаты и обсуждение

Эксперимент строился следующим образом: фиксировалась изменения потенциалов коррозии на поверхности исследуемых образцов (углеродистая сталь, медь и углеродистая сталь и медь в контакте) во времени в капле водного раствора 10 % H_2SO_4 при комнатной температуре. Измерения проводили относительно хлорсеребряного электрода сравнения.

График (рис. 1) изменений значений потенциала коррозии, полученный на поверхности углеродистой стали во времени, свидетельствует о том, что в начале экспозиции образца в растворе 10 % H_2SO_4 поверхность углеродистой стали была покрыта защитным оксидным слоем, который, как известно, образуется на поверхности железа и на углеродистых сталях в воздушной среде.

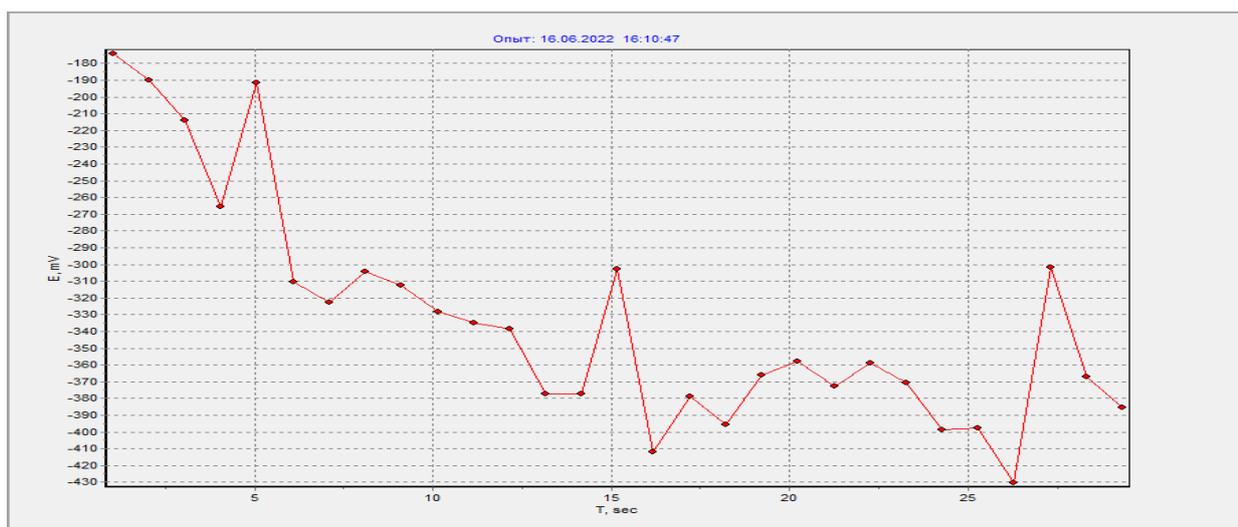


Рис. 1. Изменения значений потенциалов коррозии, полученных на поверхности углеродистой стали Ст 3 в 10 % H_2SO_4 во времени.

По графику видно, что значения потенциалов коррозии образца в растворе кислоты в течение первых 15 секунд самопроизвольно смещались от значений $\varphi = -180$ мВ до значений $\varphi = -430$ мВ. Это свидетельствует о том, что оксид в первые 15 секунд выдержки в растворе кислоты растворился и, начиная с этого момента, мы измеряли потенциал коррозии собственно углеродистой стали, не экранированной оксидом от раствора кислоты. Значения потенциалов

коррозии, зафиксированные на поверхности металлической меди, соответствуют в первом приближении значениям, представленным литературных данных [1, 3].

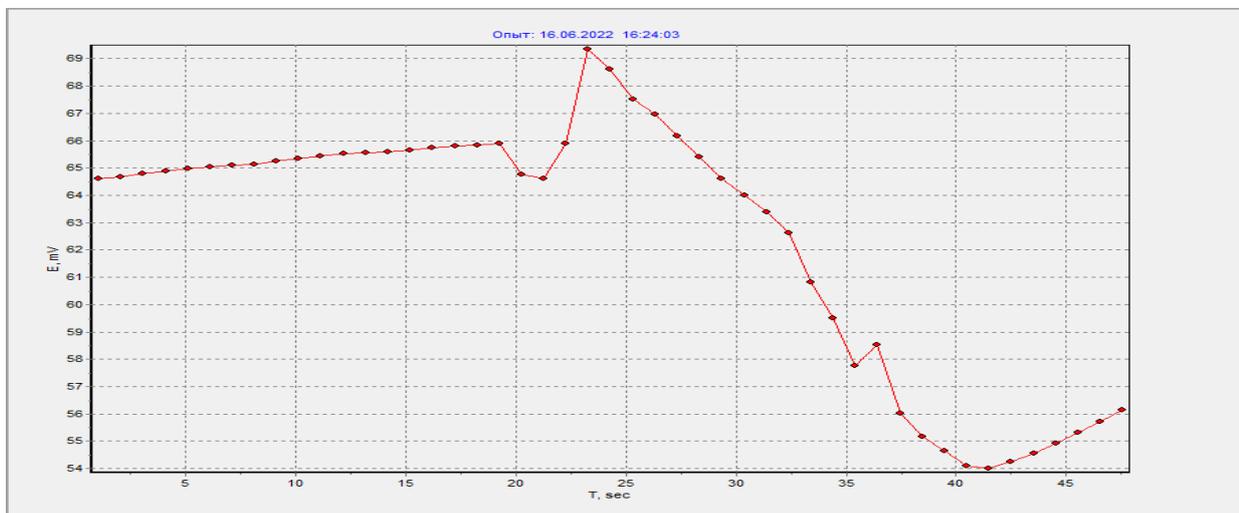


Рис. 2. Изменения значений потенциалов коррозии, полученных на поверхности металлической меди в 10 % H_2SO_4 во времени.

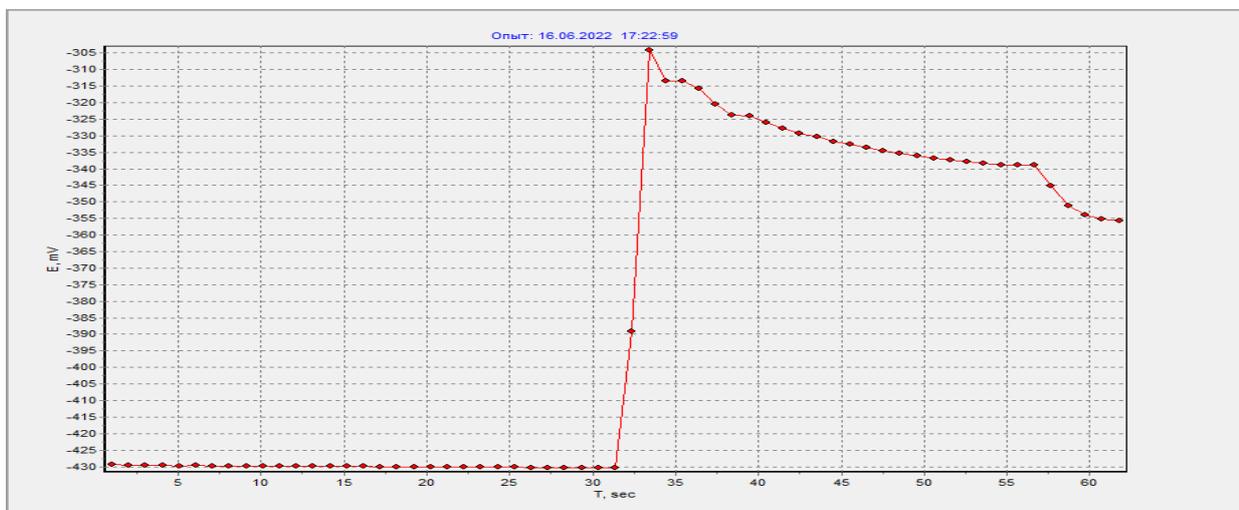


Рис. 3. Изменения значений потенциалов коррозии, полученных на поверхности углеродистой стали Ст 3, находящейся в контакте с металлической медью, в 10 % H_2SO_4 во времени.

На графике (рис. 3.) можно отследить, как менялись значения потенциала коррозии на поверхности углеродистой, находящейся в контакте с металлической медью. Видно, что в первые 30 сек. были зафиксированы значения потенциала коррозии углеродистой стали в 10 % H_2SO_4 во времени.

На 32 секунде эксперимента был осуществлен контакт углеродистой стали с медью в растворе кислоты. Видно, что значения потенциала коррозии резко сдвинулись в положительную сторону и на 40-45 секунде зафиксировались в интервале значений $\varphi = - 330 \text{ — } - 350 \text{ мВ}$.

Сопоставляя полученные значения потенциалов коррозии с данными, представленными в таблице стандартных электрохимических потенциалов, можно сделать заключение, что контакт углеродистой стали с медью создает условия для развития окислительных процессов на поверхности стали, то есть ускоряет коррозионный процесс в данной коррозионной среде.

Список литературы

1. Справочник по электрохимии. Под ред. проф. Сухотина А.М. Ленинград. Изд-во: «Химия». 1981.
2. Томашов Н.Д., Чернова Г.П. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы. Москва. Изд-во «Металлургия». 1986.
3. Жильцова О.А. Исследование коррозии железа с использованием цифрового микроскопа. / Юный химик. 2006. № 2.

К вопросу о солнечной активности и эпидемиях

Минишева Валентина Рашитовна

ГБОУ школа № 1210 / 11 класс,
г. Москва

Руководитель: Куделева И.И.

Актуальность работы на сегодняшний день очевидна: отслеживание периодичности солнечной активности позволит предсказать начало эпидемий и пандемий, вовремя предпринять профилактические меры.

Цель исследования: рассмотрение эпидемий в аспекте солнечной активности, как космического фактора, исследование физических основ взаимосвязи этих событий.

Прежде всего, мы рассмотрели строение Солнца, его энергетику, цикличность его активности. А также, для проверки гипотезы А.Л.Чижевского

составили хронологическую таблицу случившихся ранее эпидемий и пандемий, начиная с XVвека, и сопоставили ее с графиками солнечной активности, которые построили по таблице чисел Вольфа. Представив графическую интерпретацию полученной информации, сопоставления данных Таблицы пандемий с цикличностью солнечной активности по Таблице чисел Вольфа, мы можем заметить определенную закономерность.

Мы использовали общенаучные методы исследования (сравнительного анализа, графической интерпретации информации).

История этого вопроса уходит корнями к трудам А. Л. Чижевского, где проанализирован большой исторический материал и прослежена взаимосвязь солнечной активности и массовых катаклизмов на Земле (геофизических, климатических, биологических и социальных). Об уровне солнечной активности можно судить по количеству вспышек и наличию «черных пятен» на поверхности звезды после них по причине снижения температуры в этих областях. Это приводит к временному изменению магнитного поля Солнца и, как следствие, Земли, что влияет на все природные процессы, на ней происходящие.

В период минимальной солнечной активности Землю достигает сравнительно слабый поток ультрафиолетового и рентгеновского излучения. Недостаток «антибактериального» излучения, к тому же в зимний период, способствует беспрепятственному распространению вируса в северном полушарии. Основная защита Земли от губительного излучения Космоса, это геомагнитное поле Земли. Сила геомагнитного поля Земли снижается к минимуму в период солнечного минимума. А это ведет к тому, что живые организмы, и главное, вирусы подвергаются мутациям!

Солнце играет также важную роль в формировании иммунной системы человека. В голове человека есть эпифиз, или шишковидная железа. Он выделяет гормон мелатонин, который задает хронобиологические ритмы человека: ночью его выделяется много, днем, на солнце - мало или вообще не выделяется. Для того чтобы этот гормон хорошо выделялся, надо, чтобы днем

был яркий свет, не обязательно солнечный, а ночью - темно. В раннее изученной мной работе мы показывали, что при недостатке мелатонина развивается временный иммунодефицит. Зависимость можно проследить по эпидемиологическим периодам. Например, световой день становится коротким с конца октября, спустя пару месяцев мелатонин снижается, и люди больше подвержены вирусам. Однако, если много мелатонина, то человек постоянно находится в стрессе и иммунная система не может хорошо работать.

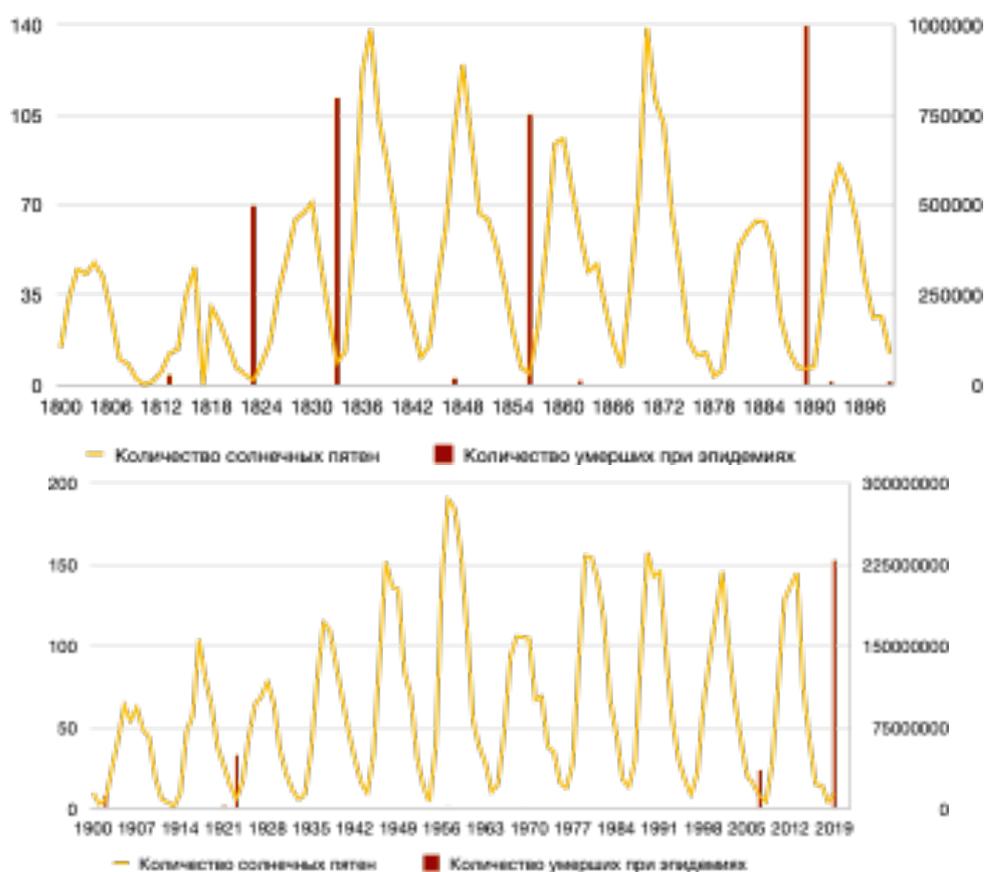


Рис.1. Графическая интерпретация синхронности событий.

1. Хронологическая таблица известных пандемий

ГОДЫ	ВИД ПАНДЕМИИ
VI, VII-XIV, XVII-XVIII	Чума
1494	Сифилис
1871-1873	Оспа
1823-1918	Холера
1889-1890	Грипп

1917-1921	Сыпной тиф
1918-1920	Испанский грипп
1957-1958	Азиатский грипп
1977-1978	Русский грипп
С 1980	ВИЧ
1983-2005	Птичий грипп
2009-2010	Свиной грипп
1818-1860, с 2016	Корь
С 2019	Covid 19

Список источников информации

1. А. Чижевский. Земное эхо солнечных бурь. 1976 г
2. А. Чижевский. Земля в объятиях Солнца,
3. Числа Вольфа <http://www.astroalert.su/glossary/sunspotnumber>
4. Список эпидемий и пандемий
https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_эпидемий_и_пандемий
5. Милан Стеванчевич. Печат., 2009 г.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УГЛЕРОДИТОЙ СТАЛИ И МЕДИ.

Крыгин Илья Игоревич

ГБОУ г. Москвы Школа 171 / 10 класс
г. Москва

Руководитель: Блохина В. А. к.пед.наук,

Замысел проекта. В проекте, который я выполнил в прошлом году, я исследовал возможности использования устройства цифрового микроскопа для изучения химических и физико-химических процессов в капле раствора. Полученные мною экспериментальные данные позволили сделать заключение, что наиболее целесообразно применение цифрового микроскопа для изучения химических реакций, протекающих в гетерогенной системе в узко локализованных зонах – на границах раздела фаз.

Учитывая это, мы посчитали целесообразным:

- ✓ провести химическую реакцию замещения в капле водного раствора,

- ✓ зафиксировать ее развитие с использованием цифрового микроскопа,
- ✓ дать разъяснение этому процессу.

Цель проектной разработки: Разработка учебно-методического материала для школьников – для изучения и уяснения ими особенностей электрохимического взаимодействия железа и меди (в составе простого вещества, углеродистой стали и в составе соли).

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**:

4. Изучение данных научной и методической литературы по выбранному направлению.
5. Уяснение сущности лабораторных методик и освоение инструментария, необходимого для проведения планируемой проектной разработки.
6. Проведение химической реакции замещения металлического железа медью в капле водного раствора сульфата меди, получение видео-модуля этой реакции с использованием цифрового микроскопа.
7. Разъяснение этого процесса на основе сравнения электрохимических потенциалов железа и меди.

Методы и инструментарий: оборудование, пригодное для проведения электрохимического исследования в капле раствора, оборудование цифрового микроскопа Intel Play QX3.

Результаты и обсуждение

Для разработки задуманного учебно-методического обеспечения, предназначенного для школьного курса химии, мы создали следующий видео модуль, иллюстрирующий окислительно-восстановительный процесс реакции замещения при взаимодействии металлического железа и водного раствора сульфата меди. Эксперимент, зафиксированный в видео-модуле, строился следующим образом.

На предметное стекло с предварительно нанесенной на него полихлорвиниловой пленкой с небольшим отверстием (диаметр около 1,5-2 см) последовательно помещали: образец проката железа армко, каплю дистиллированной воды, несколько кристаллов соли сульфата меди. С

помощью устройства цифрового микроскопа фиксировали динамику развития химической реакции при комнатной температуре с увеличением в 60 раз.



Рис. 1. Фото (из ряда видео-модуля), фиксирующее момент контакта образца железа с дистиллированной водой (15 сек. с начала эксп-та)



Рис. 2. Фото (из ряда видео-модуля), фиксирующее момент погружения кристаллов соли сульфата меди в реакционную среду (20 сек. эксп-та)



Рис. 3. Фото (из ряда видео-модуля), фиксирующее начальный момент восстановления меди на поверхности железа (22 сек. с начала эксп-та)



Рис. 4. Фото (из ряда видео-модуля), фиксирующее развитие процесса восстановления меди на поверхности железа (30 сек. с начала эксп-та)

На рис. 1. представлен момент контакта исследуемого образца железа с дистиллированной водой на 15 секунде контакта. Как и следовало ожидать, за такой короткий период времени видимых изменений на поверхности образца железа не произошло. Известно, что поверхность железа в воздушной среде самопроизвольно покрывается защитной пленкой оксидов железа, которая экранирует железо и препятствует его контакту с водой.

Фото, представленное на рис.2, фиксирует момент погружения в каплю воды нескольких кристаллов соли сульфата меди – 20 секунда эксперимента.

На фото отчетливо видны кристаллы соли, водный раствор вокруг них не имеет окраски, то есть процесс растворения сульфата меди в воде еще только начинается. На данном фото зафиксирован тот момент эксперимента, когда все исходные компоненты химической реакции уже присутствуют в реакционной среде, но процесс еще только начинается.

На рис. 3 зафиксирован момент, когда растворение сульфата меди в капле воды уже началось – вокруг кристаллов соли уже образовался окрашенный раствор, а на поверхности образца железа виден участок с восстановленной металлической медью. В месте повреждения поверхностного оксида металлическая подложка железа контактирует с раствором сульфата меди. Этот участок и является начальным местом кристаллизации восстановленной меди.

Важно отметить, как только сформировался первый начальный кристаллик меди на поверхности железа, самопроизвольно образуется электрохимическая пара металлов «железо – медь», находящаяся в водном растворе электролита. В данном случае происходит

- ✓ смещение равновесия окислительно-восстановительного процесса на железе в сторону окисления железа,
- ✓ смещение равновесия окислительно-восстановительного процесса на меди в сторону восстановления меди.

Процесс окисления железа провоцирует отслаивание оксида железа с поверхности образца и дальнейшее «освобождение» поверхности металлического железа. Так создаются условия для развития данного электрохимического процесса – окисления железа и восстановления меди.

Список литературы

1. Томашов Н.Д., Чернова Г.П. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы. Москва. Изд-во «Металлургия». 1986.
2. Жильцова О.А. Исследование коррозии железа с использованием цифрового микроскопа. / Юный химик. 2006. № 2.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОДОЛИВА В АКВАРИУМ

Валентик Елизавета Андреевна,
ГБОУ Школа №1210 / 10 класс
Г. Москва

*Руководители работы: Валентик А. Г.
Валентик Е. Б.*

У нас дома уже давно есть большой морской аквариум, В нем обитают не только рыбы, но и кораллы, раки-отшельники, креветки, морские звезды, актинии, морские огурцы и многие другие живые организмы. Это целый огромный неизведанный мир, который каждый день преподносит сюрпризы и подкидывает новые задачи.

Большую опасность для морского аквариума представляет естественное испарение воды в течение длительного времени. Когда мы находимся дома, то каждый день подливаем воду в резервуар. За одни сутки испаряется примерно 3-4 л воды. Значит, за 2 недели испарится от 40-50 л из общего объема в 450 л, то есть порядка 10%. А количество соли останется неизменным. Таким образом, при испарении большого объема воды изменится ее плотность, соленость. Такая повышенная концентрация соли может стать губительной для многих обитателей.

Цель проекта заключалась в разработке и конструировании системы автодолива воды для поддержания одинакового уровня солености воды во время длительного отсутствия.

Литература по морской аквариумистике в основном содержит описания различных видов рыб, условий совместимости, питания, размножения, советы и рекомендации по поддержанию качества воды, оформлению аквариума. Есть много информации о том, как создать рифовые аквариумы, как создать условия для многообразных живых существ, в том числе и для кораллов. Специфические сведения о самостоятельной технической реализации каких-либо устройств можно найти в различных статьях в интернете и на тематических форумах.

Таким образом, для достижения **поставленной цели** мы, используя знания физики и биологии, решали **прикладные задачи**, связанные с обеспечением оптимального функционирования морского аквариума. Мы разработали систему автодолива, позволяющую поддерживать стабильный уровень воды и солености в аквариуме на протяжении двух недель и выполнили ее на практике

Этапы выполнения проекта:

1. Изучить закон переливающихся сосудов.
2. Разработать схему автодолива.
3. Выполнить устройство автодолива на основе разработанной схемы.

Результаты и обсуждение

Прежде чем, описать принцип работы и реализацию системы автодолива, следует коротко рассказать об устройстве морского аквариума.

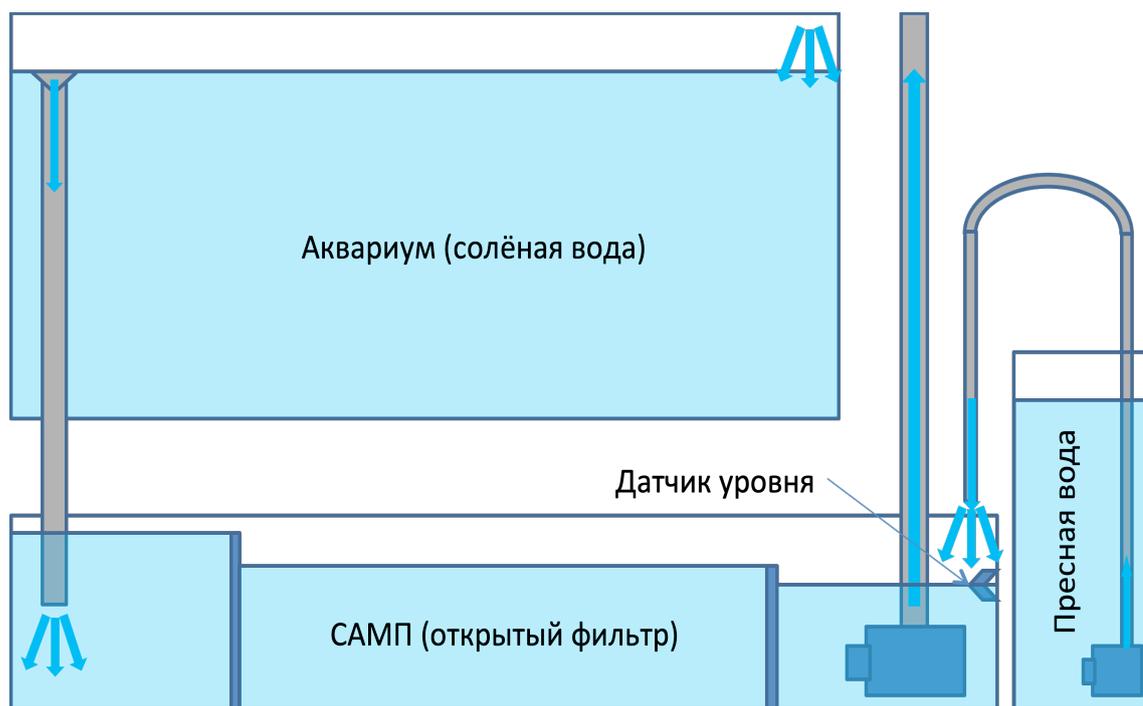


Рис. 1 Схема устройства аквариума

Кроме самой емкости аквариума, которой можно любоваться, внизу под ней имеется еще один резервуар с водой, который называется САМП. Это такой тип открытого фильтра, где прячется все оборудование для фильтрации

воды. Обычно он состоит из трех отсеков – приемный отсек, где располагают пеноотделительную колонку (флотатор), водорослевой фильтр, где растут морские водоросли, и возвратный отсек с возвратным насосом.

Для автоматического контроля объема воды в системе был установлен датчик, который контролирует уровень воды в последнем отсеке САМПА. Такой датчик можно купить в магазине автозапчастей (датчик уровня стеклоомывающей жидкости). При испарении воды в аквариуме уровень воды в последнем отсеке фильтра падает. Датчик уровня воды определяет, что уровень воды низкий и включает насос в емкости автодолива для долива пресной воды. В качестве емкости используется обыкновенная пластиковая бочка, которую можно приобрести в хозяйственном или строительном магазине. В качестве насоса автодолива используется аквариумная помпа. Как только уровень воды достигает заданного уровня, датчик отключает насос. Таким образом, поддерживается постоянный объем воды в системе.

Заключение

В результате выполнения этого проекта я узнала много нового о морской фауне, изучила некоторые законы физики и попробовала применить их на практике. Мне удалось прикоснуться к удивительному миру морских обитателей, наблюдать за ними, изучать их. В дальнейшем я планирую продолжать изучать обитателей моря, проводить маленькие экскурсии для друзей и знакомых, рассказывая им о том, как устроен морской аквариум, какие в нем живут обитатели и чем они интересны.

Список литературы

1. Иванов А., Савчук С. Рифовый аквариум. – Мариуполь: Рената, 2005.
2. Логер Т. Морской аквариум. – М.: Эксмо, 2012.
3. Гор Л. Морской аквариум. – М.: Аквариум-принт, 2002.
4. <https://www.aqualogo.ru/sea>
5. <https://aquariumguide.ru/marine-aquarium/morskoj-akvarium-s-chego-nachat.html>

БИОПЕРЕРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ

Ельфинова Полина Алексеевна

ГБОУ г. Москвы "Школа № 171" / 10 класс

г. Москва

*Руководитель: Цавкелова Е.А, д.б.н.,
МГУ имени М.В. Ломоносова
биологический факультет, кафедра микробиологии*

Стремительный рост количества бытовых и технологических отходов превратился в одну из критических проблем существования современного общества. В каждом регионе мира люди сталкиваются с трудностями утилизации, сортировки и переработки отходов, около 60% которых являются органическими. Из-за быстрого роста экономики, ускоренной индустриализации и глобальной урбанизации происходит быстрое увеличение объема твердых отходов, неправильное обращение с которыми наносит ущерб окружающей среде и здоровью человека. Альтернативой размещению на полигонах является биологическая переработка отходов, в частности, методом анаэробного брожения и аэробного компостирования. В результате процесса сбраживания отходов микроорганизмами выделяется биогаз, который может быть использован как дополнительный источник энергии. Образующиеся в результате брожения и компостирования субстраты содержат доступные растениям углерод и азот, макро- и микроэлементы, поэтому могут служить нетрадиционным органическим удобрением [1].

Основной **целью** данной работы было изучение процесса компостирования как одного из наиболее распространенного метода переработки пищевых отходов, разработка и оценка эффективности технологической схемы с использованием микроорганизмов в лабораторных условиях (Ножевникова, А.Н. 2019). Экспериментальную часть работы проводили на кафедре микробиологии Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Результаты и обсуждение

На основе литературных данных можно заключить, что любой вид компостирования является сложным, многостадийным процессом, в котором участвуют как сами микроорганизмы и беспозвоночные животные, так и продукты их жизнедеятельности. Для проведения эксперимента по переработке пищевых отходов было выбрано аэробное компостирование как наиболее доступное с точки зрения продолжительности экспериментов и технических возможностей. Были приобретены коммерчески доступные микроорганизмы:

- BioVac – биологическое средство для приготовления компоста ВВ-К005, производитель ООО «Биобак», Россия,
- Компостар (Живые бактерии) – биоактиватор для компоста, ООО «Живые бактерии», Россия,
- Компост Bionex, ООО «Зелёная планета», Россия.

Основываясь на типовых конструкциях аэробного компостирования отходов, для осуществления лабораторных исследований мы использовали экспериментальные емкости, внешний вид которых представлен на рисунке 1. Они представляют собой пластиковые (ПЭТ) контейнеры объемом 4 литра с перфорированным дном. В качестве субстрата для компостирования были выбраны картофель, морковь, яблоко и банан – их мелконарезанная смесь (рис. 2) равномерно была распределена по экспериментальным контейнерам. В каждый контейнер добавляли соответствующую культуру микроорганизмов в рекомендуемой пропорции и устанавливали контейнеры в комнате с постоянной температурой, максимально приближенной к естественным условиям. Для оценки эффективности полученного компоста были проведены следующие эксперименты: анализ органолептических свойств, определение влажности, рН, наличия тяжелых металлов, определение индекса БГКП.



Рис. 1. Внешний вид экспериментальных ёмкостей



Рис. 2. Смесь овощей и фруктов, приготовленная для компостирования

В ходе работы был подробно изучен процесс компостирования с использованием литературных данных, разработана технологическая схема, произведен подбор микроорганизмов для выполнения экспериментальной части, проведена оценка эффективности разработанной технологии, а также рассмотрены возможные варианты использования компоста. В результате эксперимента установлено, что наиболее подходящей культурой микроорганизмов для компостирования являлся Компост Bionex, ООО “Зеленая планета, Россия”.

Список литературы

1. Гимазетдинов, И.Р., Гильфанов, К.Х. Система автоматической утилизации бытовых отходов на основе компостирования // «РОССИЯ И МИРОВОЕ СООБЩЕСТВО: ПРОБЛЕМЫ ДЕМОГРАФИИ, ЭКОЛОГИИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ» сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021 26-29 с.
2. Ножевникова, А.Н. Состав микробного сообщества на разных стадиях компостирования, перспектива получения компоста из муниципальных органических отходов / А.Н. Ножевникова, Е.А. Бочкова, Ю.В. Литти, Ю.И. Русскова. // «Прикладная биохимия и микробиология» 2019 №3 (55). 211-221с.

РОБОТ-ДЕЗИНФЕКТОР: ДЕСЯТИМИНУТНАЯ ГОТОВНОСТЬ

Костаков Елисей Денисович

МБОУ «Лицей №1» округа Муром Владимирской обл.
округ Муром Владимирская обл.

Руководитель: Тюшляева М.Б.

Цель исследования: создать функционального робота – дезинфектора, который будет использоваться в детских больницах для обработки помещений от возбудителей внутрибольничных инфекций, кроме того, будет выполнять функции транспортировщика мелких предметов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**:

1. Изучены различные источники информации по данной проблеме. Автора волновали вопросы, связанные с профилактикой внутрибольничных инфекций (ВБИ) в детских больницах, преимущества и перспективы использования роботов-дезинфекторов помещений.
2. Проведено конструирование и программирование робота-дезинфектора
3. На основе LEGO BOOST, деталей конструкторов LEGO и с помощью светодиодной лампы собрана модель робота, который будет проводить дезинфекцию помещения детского стационара и перевозить небольшие предметы.
4. Сделаны выводы прогнозы развития данного научно-практического направления.

Материалы и инструментарий

1. Электронный блок управления Move Hub, внутри которого 2 мотора; 2 порта для подключения дополнительных устройств, встроенный датчик наклона; RGB-светодиод (световой индикатор); батарейный отсек на 6 батареек типа AAA.
2. Дополнительный мотор.

3. Комбинированный датчик (цвета и измерения расстояния) – определяет дистанцию, цвет объекта.

4. Детали конструктора LEGO

5. Светодиодная лампа (LEDMulti –function Aluminum Alloy Induction Lamp со встроенным аккумулятором, алюминиевый корпус, шнур USB)

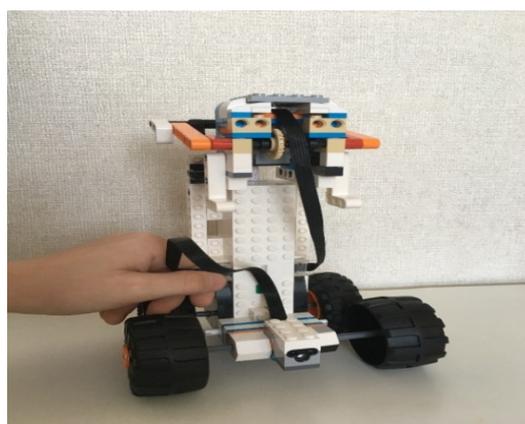
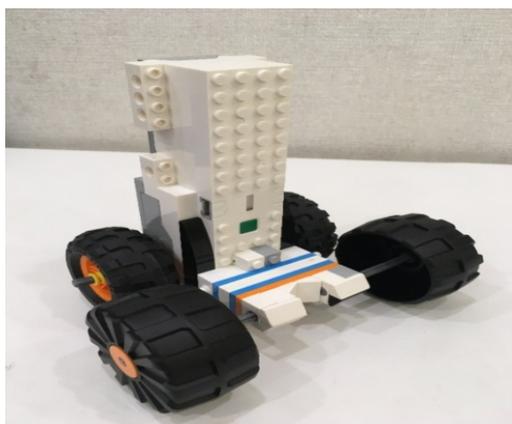
6. Два магнита.

Графическое программирование действий осуществлялось с телефона в приложении **LEGO® BOOST**. Приложение совместимо с iOS (10.3 и выше), Android (5.1 и выше), FireOS, Windows10 через беспроводную связь **Bluetooth**.

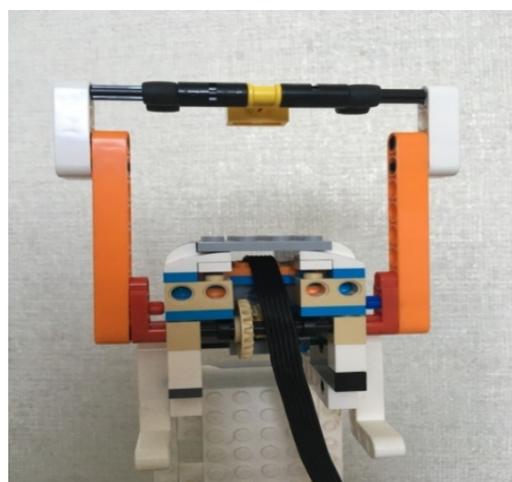
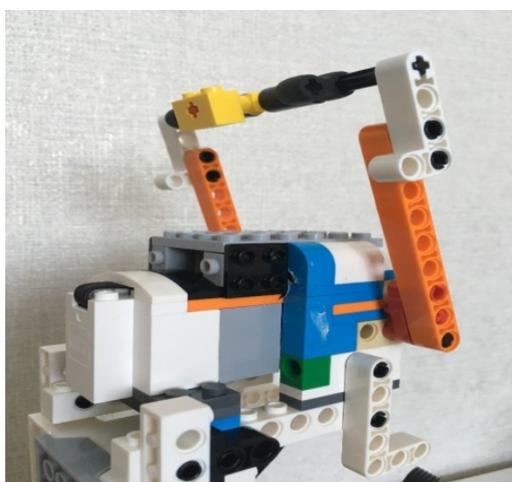
Результаты и обсуждение

Последовательность этапов разработки опытной модели робота-дезинфектора представлены ниже.

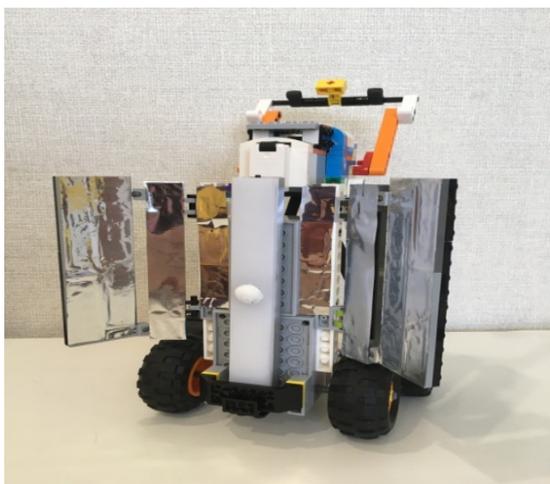
Сборка ходовой части робота. Присоединение датчиков и моторов



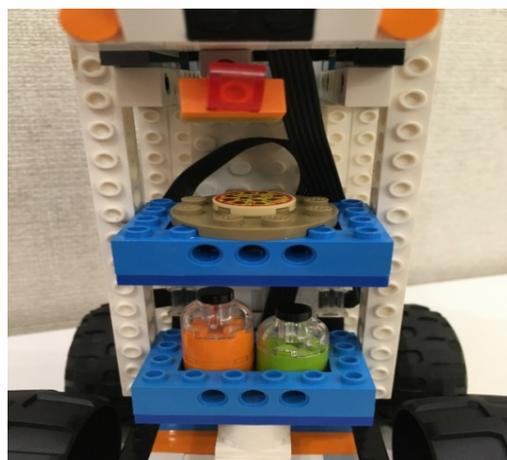
Сборка «дезинфекционного» модуля



Монтаж светодиодной лампы и светоотражающих панелей



Конструирование фронтальной панели, присоединение транспортных модулей



В ходе тестирования особенностей функционирования робота-дезинфектора управление им осуществляется через программу на смартфоне. Было установлено, что робот-дезинфектор успешно выполнял две задачи:

1. «Дезинфекция» помещения.

Задаем роботу маршрут и точки, которые должны быть условно обработаны (больничная палата). Робот двигался по коридору от базы до больничной палаты. Робот «оборудован» УФ - бактерицидной лампой. В данном опытном образце лампа заменена на светодиодную. У настоящего робота лампы должны быть сертифицированы и отвечать требованиям национального регулирования. Робот в течении 10 минут обрабатывает все

поверхности в помещении, перемещаясь по заданной траектории. По истечении 10 минут, процесс дезинфекции считается завершённым. Важно, если в палату зашел ребенок, сработал датчик движения, запрограммированный на приведение в действие устройства, немедленно выключающего лампу в целях защиты от излучения. Робот «дезинфицирует» помещение, уделяя равномерное время всем областям. Когда дезинфекция закончена, робот информирует об успешном выполнении задачи через приложение.

2. Транспортировка лекарственных препаратов, малогабаритных вещей, пищи. Дополнительно в программу внесли маршрут по транспортировке мелких грузов из хозяйственного, медицинского блоков, столовой в больничную палату (еда, медицинские препараты, средства личной гигиены). Робот совершал движение по заданной траектории по маршруту «база-столовая-палата-база»

Заключение

На основе конструктора LEGO BOOST можно сконструировать и запрограммировать модель робота-дезинфектора с функцией транспортировщика небольших предметов, который может использоваться в детских больницах, например с целью дезинфекции помещений и транспортировки различных грузов (медикаментов, пищи и пр.).

Список литературы

1. Запруднов А.М., Григорьев К.И. Общий уход за детьми: учебное пособие. Глава 6 Санитарно-противоэпидемический режим в детской больнице. – 4-е изд., перераб. и доп.-М., 2009 - 416 с.
2. Райтман М.А. Роботы. Большая энциклопедия: под редакцией Истоминой Е. – Эксмо, 2017
3. Рябцев А. Н. Ультрафиолетовое излучение // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. — Т. 5. — С. 221. — 760 с.
4. Яновская О.Я. Безопасная больничная среда. Инфекционная безопасность. Внутрибольничная инфекция. Актуальность проблемы: методическое пособие. ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России.–Иркутск:ИГМУ, 2014.–65 с.

ЗАГАДКИ УЛЬТРАЗВУКА

Беляев Артём Вячеславович

МБОУ «Лицей №1» округа Муром Владимирской обл. / 4 класс
округ Муром Владимирская обл.

Руководитель: Тюшляева М.Б.

Цель исследования: изучение возможностей получения ультразвука с помощью самостоятельно собранных действующих моделей ультразвуковых приборов.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи.

1. Изучение литературных данных выбранной проблематики.
2. Проведение экскурсии в испытательную акустическую лабораторию предприятия Акционерное общество «Муромский радиозавод», где я познакомился со специальным оборудованием для акустических измерений и способами исследования звука в условиях промышленного предприятия.
3. Доработка специального устройства – свистка, который используется для дрессировки собак (с использованием android-совместимое приложение Spectroid) для получения звуков в ультразвуковом диапазоне.
4. Создание опытного образца генератора ультразвука.

Результаты и обсуждение

В данном проекте была предпринята попытка построить генератор ультразвука с помощью комплекта устройств, совместимых с Arduino. В качестве процессорного узла была использована плата Arduino Nano v.3.0, также использована плата расширения, резистор энкодер, модуль пьезоизлучателя, соединительные провода. Моделирование схемы производилось в специализированном приложении - Fritzing. Собранное устройство и результаты измерений приведены на Рисунке 1. Результаты проекта показали, что используя названные программно-аппаратные инструменты, можно создать генератор звука ультразвукового диапазона.

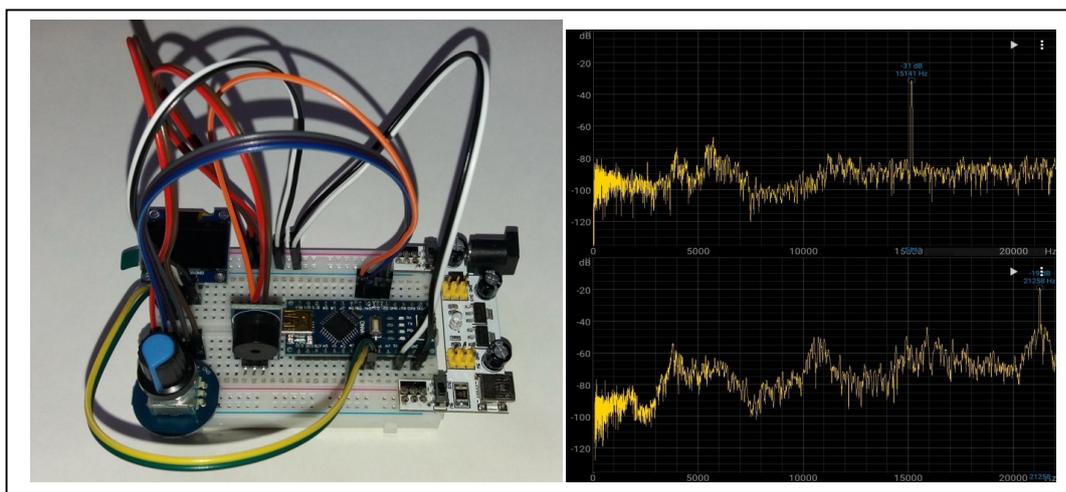


Рис. 1 – Эксперимент «Генератор ультразвука»

Во второй части данного пректа нами была предпринята попытка собрать устройство для ультразвукового увлажнения воздуха в помещении. В качестве источника ультразвука была выбрана плата генератора ультразвука и пьезоизлучатель. Был выбран сосуд с водой подходящего размера и пористая трубка для подачи воды к излучателю. Разработанное нами устройство представлено на Рис. 2.



Рис. 2 – Эксперимент «Ультразвуковой испаритель»

В ходе испытания ультразвуковой увлажнитель подключался к цепи питания 5 вольт. В качестве источника питания мы использовали powerbank, поскольку он имеет подходящий разъем. Сконструированное нами устройство воспроизводило заданные функции - после включения мы наблюдали струйку пара в зоне пьезоизлучателя (Рис. 3).



Рис. 3 «Работа испарителя»

Полученные результаты позволяют сделать **заключение**, что ультразвуковой увлажнитель воздуха можно собрать из отдельных элементов. Полученное устройство способно изменять уровень влажности в помещении для поддержания его оптимального значения. Убежден, что приборы на основе ультразвука – это будущее во многих отраслях науки, техники и быта.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ОВОЩЕЙ (на примере кабачка)

Холявченко Степан Алексеевич
ГБОУ Школа № 1210 / 1 класс
Г. Москва

*Руководитель: Степанькова Е.Ю.
Куделева И.И.*

Здоровое питание – залог нормальной жизнедеятельности человека и даже один из верных способов увеличения длительности жизни.

Цель моей работы: понять (на при мере кабачка) возможно ли вырастить экологически чистые овощи на собственной даче; сложно ли их вырастить; достаточно ли количество полученного урожая для семьи из 4 человек.

Для посадки мы выбрали сорт Ролик по срокам созревания и вкусовым свойствам. Сроки созревания: очень ранний. Период от всходов до уборки урожая: 28-34 дней. Использовать можно для: жарки, варки, заморозки, тушения, запекания, сушки, в свежем виде.

Результаты и обсуждение

Мы взяли 30 семян кабачка сорта Ролик. 10 семян мы замочили и поставили в темное место. Еще 10 семян мы, также замочили, но оставили их на свету. Оставшиеся 10 семян, до высадки в грунт мы хранили в пакетике, т.е. они не были замочены и находились в темноте. Сравнив результаты всхожести семян, мы установили, что семена лучше предварительно замачивать в воде; участие солнечного света необязательно.

С появлением всходов наступает период ухода. Методы ухода, которыми я пользовался: полив, рыхление и прополка. Цвети кабачки начинают примерно через 30 дней после посадки. Примерно через 20 дней после цветения можно собирать урожай. Результаты роста растений представлены в таблице.



	Замоченные (на свету)	Замоченные (в темноте)	Сухие
Появление всходов по нормам	4	6	8
Появление всходов при эксперименте	3	3	9
Начало цветения по нормам (от всходов)	25-28 дней	25-30 дней	30-35 дней
Начало цветения при эксперименте (от всходов)	на 16 день	на 15 день	на 28 день

Итак, в соответствии с поставленной целью нашего исследования мы выяснили: вырастить экологически чистые овощи на собственной даче можно и очень интересно; семена лучше предварительно замачивать в воде; участие солнечного света необязательно; некоторые культуры (например кабачок) не требуют специальных навыков и умений. Полученного урожая нашей семье из 4 человек хватило для заготовок, а также питания летом.

Список литературы

1. Портал БОЛЬШОЙ ВОПРОС.ру - <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/2010230-cherez-skolko-dnej-cvetut-kabachki.html>

2. Сайт ФЕРМА.ЭКСПЕРТ -

<https://ferma.expert/rasteniya/ovoshchi/kabachki/kogda-sobirat/>

3. Сайт – Мир огородов.ру - <https://mirogorodov.ru/через-сколько-дней-всходы-кабачки.html>