

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «БОЛЬШЕЕЛХОВКАЯ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
ЛЯМБИРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**

Юные исследователи

Номинация «Обращение с отходами»

**Влияние продуктов разложения батареек в почве
на всхожесть и рост газонной травы**

**Составитель: Рожаева Анна,
ученица 6 Б класс,
МОУ «Большеелховская СОШ», с.Б.Елховка
Руководитель: Шумкина Марина Юрьевна,
учитель биологии,
МОУ «Большеелховская СОШ», с.Б.Елховка**

2023

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1 История создания батареек	5
1.2 Виды батареек, их химический состав	7
1.3 Вред, наносимый природе неправильной утилизацией батареек	8
2. Методика исследования.....	7
2.1 Анкетирование.....	7
2.2 Сравнение всхожести и роста семян газонной травы в различных условиях загрязнения почвы батарейками	10
Выводы.....	10
Заключение	10
Список литературы	12
Приложение	13

Введение

Актуальность:

Рост темпов развития рынка бытовой техники, её многообразие приводят к увеличению потребления батареек. Обычная батарейка может нанести огромный урон окружающей среде, если просто бросить ее в траву или на землю, а не сдать в специальные пункты приема. Под воздействием коррозии разлагается корпус. Далее начинается выщелачивание металлов, то есть твердые элементы, которые содержатся в батарейках, переходят в водный раствор [3,10]. Постепенно они проникают в почву и воду, загрязняя их. Это очень опасно, поскольку начинка батарейки ядовита: в ней содержится ртуть, кадмий, магний, свинец, олово, никель, цинк. И все эти тяжелые металлы под воздействием дождей, ветра и света попадают в почву и грунтовые воды, а оттуда - в реки и озера, а также в воды, используемые для питьевого водоснабжения [3,10]. А это значит, что выпить отравленную воду могут не только животные, но и люди. Выращенные на отравленной земле продукты могут оказаться в пище человека и животных. **Проблема** утилизации использованных батареек актуальна в настоящее время для всех стран. Поэтому необходимо повторное применение или правильная утилизация батареек.

Цель работы: определить степень воздействия продуктов разложения некоторых батареек в почве на всхожесть и рост семян газонной травы в различных условиях.

Задачи:

1. Изучить информацию об истории создания батареек, их химическом составе.
2. Провести анкетирование среди обучающихся МОУ «Большеелховская СОШ».
3. Исследовать влияние химически активных веществ, находящихся в батарейках на всхожесть и рост семян газонной травы, провести эксперимент.
4. Довести до сведения обучающихся 5-х классов о результатах работы, дать рекомендации о правильной утилизации использованных батареек.
5. Организовать сбор использованных батареек среди одноклассников.

Гипотеза: семена, посаженные в грунт с содержимым отработанных батареек, будут всходить и прорастать медленнее, чем семена, посаженные в обычный грунт, т.е. батарейки оказывают негативное воздействие на всхожесть и рост семян газонной травы.

Объект исследования: семена газонной травы.

Предмет исследования: воздействие продуктов разложения батареек в почве на всхожесть и рост семян газонной травы.

Методы исследования: Анализ информации, обобщение, анкетирование, наблюдение, сравнение, эксперимент.

Практическая значимость.

Наглядно продемонстрировать негативное воздействие батареек в почве на всхожесть и рост семян газонной травы. Обратит внимание учащихся на специализированные методы сбора батареек (пункты приема батареек) и объяснить, как распространяются вредные вещества из батареек в почву, воздух и воду через мусоросжигательные заводы. Данная работа поможет каждому из нас внести свой практический вклад в проблему утилизации использованных батареек.

Исследование проводилось в домашних условиях с 4 января 2023 года по 4 февраля 2023 года.

1. Обзор литературы

1.1 История создания батареек

Первый химический элемент был изобретен в конце XVIII века итальянским ученым Луиджи Гальвани, совершенно случайно. Ученый проводил исследования реакции животных на различные типы воздействия на них. Когда он присоединил к лягушачьей лапке две полоски разных металлов, то обнаружил протекание тока между ними [8] Приложение I.

Хотя Гальвани и не дал правильного объяснения этому процессу, но его опыт послужил основой для исследований другого итальянского ученого Алессандро Вольта. Он и выявил, что причиной возникновения тока является химическая реакция между двумя различными металлами в определенной среде. Вольта поместил в емкость с соляным раствором две пластинки: цинковую и медную. Это устройство и стало первым в мире автономным химическим элементом [8,9].

Современные батарейки называются гальваническими элементами - в честь первооткрывателя этого явления, а единица измерения электрического напряжения – Вольт – в честь Алессанро Вольта.

В 1859 году французский ученый Гастон Плантэ создал элемент питания, в котором использовались свинцовые пластины погруженные в слабый раствор серной кислоты. Эта батарея подвергалась заряду источником постоянного тока, а потом начинала сама вырабатывать электричество, выдавая почти всю потраченную на заряд электроэнергию. Причем это можно было проделывать много раз. Так появился первый аккумулятор [8,9].

Пионером производства батареек для использования в коммерческих целях стала американская компания Eveready. Батарейка представляла собой «сухой» марганцево-цинковых гальванический элемент и лишь отдаленно походила на современные батарейки. Первые, созданные тогда еще экспериментальные партии батареек Eveready, поступили на рынок в 1898 году и задумывались как источник питания для радиоприемников, но позднее они также стали востребованы и в горной промышленности, в автомобилестроении, на флоте и еще чуть позднее, в делающей свои первые шаги авиации [7,9].

В 1920-х годах на американском рынке появилась компания «Duracell», которой было налажено крупное производство батареек. К тому времени батарейки уже достаточно широко использовались в разного рода портативных электротехнических устройствах и потребность в них росла.

Батарейка «Duracell» представляла собой, цинковый стаканчик, обернутый кабельной бумагой, на которой были напечатаны основные технические данные. Внутри цинкового стаканчика размещался графитный электрод с латунным колпачком. Вокруг графитного электрода располагался оксид марганца. Пространство между оксидом марганца и стенками цинкового стаканчика заполнялось электролитом. Положительным полюсом батарейки был латунный колпачок графитного стержня, отрицательным – доньшко цинкового стаканчика. Из-за наличия в схеме графитного электрода

марганцево-цинковые батарейки иногда называют угольно-цинковыми [7] (**Приложение I**).

Еще недавно, всего несколько десятков лет назад, подобные батарейки массово выпускались во многих странах мира и были широко распространены, в том числе и в СССР (элемент 373, элемент 316). Основным достоинством таких батареек была низкая цена. Недостатки: малая емкость, ненадежная конструкция (цинковый стаканчик в процессе работы разрушался, и электролит через бумажную оболочку протекал в батарейный отсек), малый срок службы и малый срок хранения (от 9 до 12 месяцев) [8].

За более чем вековую историю своего существования, простые марганцево-цинковые (угольно-цинковые) батарейки значительно усовершенствовались и сегодня уже практически не встречаются. Им на смену пришли другие более совершенные, емкие и надежные батарейки.

Несколько лет назад в средства массовой информации просочились слухи о том, что американские ученые близко подошли к изобретению «вечной батарейки» бетавольтаического элемента, источником энергии в котором являются радиоактивные изотопы, излучающие бета-частицы [7].

Предполагается, что такой источник энергии позволит мобильному телефону или ноутбуку работать без подзарядки до 30 лет. Более того, по истечении срока службы нетоксичный и нерадиоактивный элемент питания останется абсолютно безопасным [9].

Вывод: Рост потребности человечества в устройствах, которые питают токком различные приборы, используемые в отдалении от источника электричества, является причиной создания и дальнейшего усовершенствования элементов питания. Вся история разработки батарей сводится к нахождению новых химических систем и упаковке их в корпуса как можно меньших размеров.

1.2 Виды батареек, их химический состав

Из всех видов батареек можно выделить пять наиболее широко применяющихся видов:

- 1) солевые (марганцево-цинковые) батарейки,
- 2) щелочные (алкалиновые) батарейки,
- 3) ртутные батарейки,
- 4) серебряные батарейки,
- 5) литиевые батарейки [8].

Каждый из вышперечисленных видов батареек имеет свои особенности, преимущества, недостатки Таблица 1. (**Приложении II**).

Вывод: Значимым фактором при разработке батарей является достижение максимальной удельной емкости для заданного (минимального) размера и веса. К сожалению, для достижения данной цели используются химические элементы, опасные для окружающей среды.

1.3 Вред, наносимый природе неправильной утилизацией батареек

В каждой батарейке содержатся токсические ядовитые вещества - это ртуть, никель, кадмий, свинец. Они имеют свойство накапливаться в живых организмах и в организме человека, в результате наносят существенный вред здоровью.

При больших количествах - эти вещества способны вызвать даже онкологические заболевания [3].

Батарейки, выброшенные в обычные баки, отправляются на мусоросжигающие заводы, где в процессе горения тоже активно выделяют токсичные вещества диоксины, которые потом вдыхают люди. Поэтому на корпусе батарейки можно всегда увидеть знак в виде зачеркнутого мусорного бака. Это означает: «Не выбрасывать, необходимо сдать в специальный пункт приема» [8].

Учитывая, какой вред наносят обычные батарейки окружающей среде и здоровью человека, необходимо придерживаться рекомендаций по их утилизации [2,3].

1) Выбрасывать отработанные элементы следует только в специализированные контейнеры для батареек и ни в коем случае не в мусорные баки с бытовыми отходами.

2) Если нет возможности утилизировать батарейки в специализированный контейнер, то можно складывать их в пластиковые контейнеры, с тем, чтобы впоследствии сдать его в пункт приема. Такой контейнер следует хранить в безопасном месте, чтобы до него не могли дотянуться дети.

3) Лучше приобретать батарейки многократного использования, и заряжать по мере необходимости специальным устройством, от обычной домашней розетки.

4) При покупке батарейки следует выбирать те, что произведены без использования кадмия или ртути. Такая информация указывается непосредственно на самом элементе.

5) Следует выбирать те бытовые устройства, которые работают от альтернативных источников питания.

Вывод: Ущерб экологии можно значительно уменьшить, если подойти к вопросу утилизации батареек более ответственно. Основные рекомендации по утилизации батареек несложны, и люди легко могут придерживаться этих правил.

2. Методика исследования

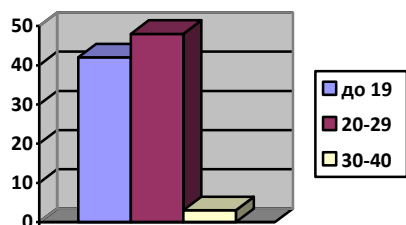
2.1 Анкетирование

С целью определить среднее количество потребляемых батареек в одной семье, а также выявить популярные способы утилизации батареек и узнать о степени осведомленности учащихся о вреде батареек в почве для окружающей среды, было проведено анкетирование, в котором участвовали обучающиеся МОУ «Большеелховская СОШ». Для опроса была разработана

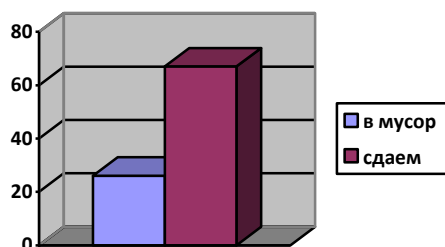
анкета (Приложение III). В анкетировании приняли участие 93 обучающихся.

Для анализа данных о количестве потребляемых батареек ответы респондентов были разделены по группам:

- с малым потреблением батареек (от 10 до 19 шт.) - 42 семей,
- со средним потреблением батареек (от 20 до 29 шт.) - 48 семей,
- с высоким потреблением батареек (от 30 до 40 шт.) - 3 семей.

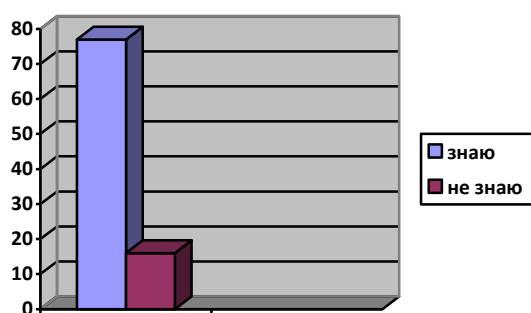


2. Какие способы утилизации батареек использует твоя семья?



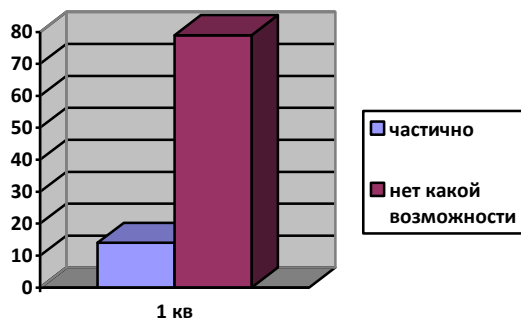
Способами утилизации батареек респонденты определили использование мусорных свалок - 28% опрошенных, а 72% респондентов сдает батарейки на утилизацию в специально отведенные пункты

3. Знаешь ли ты, какой вред окружающей среде наносят батарейки?



Для определения степени осведомленности учащихся о вреде батареек в почве для окружающей среды большинство опрошенных 82,8% ответили утвердительно, а 17,2% респондентов не знакомы с последствиями нарушения правил утилизации батареек

4. Сможет ли твоя семья НЕ пользоваться приборами, работающими от батареек?



Преимущественное большинство анкетированных 85% согласилось с невозможностью отказаться от использования приборов, работающих от батареек, 15% респондентов готовы частично отказаться

Вывод. В наше время батарейки являются самыми распространёнными источниками питания для электроники и мелкой техники. Необходимость их замены возникает довольно часто. Люди, не подозревая, насколько опасны, могут быть батарейки для здоровья и экологии, выбрасывают их в мусорные баки, нанося тем самым вред и себе и окружающей среде. Именно поэтому, выбрасывать отработанные элементы питания нужно только в специальные контейнеры для батареек, устанавливаемые в пунктах приема. В нашей школе прием батареек осуществляется в течении всего учебного года.

2.2 Сравнение всхожести и роста семян загонной травы в различных условиях загрязнения почвы батарейками

Эксперимент проводился с 04.01.2023г. по 04.02.2023 г. в домашних условиях. За основу эксперимента был использован метод оценки загрязнения почвы — биотестирование. Для выявления фитотоксических характеристик почвы использована оценка растений по уровню всхожести семян и измерению длины всходов [5,10]. Фенологические наблюдения и измерения роста всходов семян травосмеси производились через 1-3 дня по общепринятым методикам [1,4].

Оборудование: пластиковые ёмкости - 3 шт. объёмом 3 л; линейка см; пленка пищевая 50х40 см; пульверизатор для полива.

Реактивы: внутреннее содержимое батареек после их вскрытия, для этого были деформированы и вскрыты следующие элементы питания: класс D солевая - 2 шт., класс C щелочная - 7 шт., класс AA щелочная - 5 шт.

Ход эксперимента: в пластиковые ёмкости разложили грунт универсальный для растений. Почву в емкостях увлажнили, обильно распылив воду из пульверизатора. Деформировали и вскрыли батарейки. В ёмкость с почвой №1 добавили содержимое батареек после их вскрытия, грунт тщательно перемешали для равномерного распределения веществ. В емкости № 2 деформированные и вскрытые батарейки размещены на поверхности почвы, слегка присыпаны грунтом. Емкость №3 – контрольный вариант, с чистой почвой (**Приложение IV**).

В ёмкости с образцами почвы посеяны семена газонной травы согласно инструкции, для их посева на глубину 1 см. Почва в ёмкостях обильно увлажнена водой и накрыта пленкой для улучшения всхожести семян. Далее мы наблюдали за всходами семян травосмеси во всех трех емкостях, сравнивали результаты по появлению всходов и их росту – высоте в надземной части. Всего посеяли 90 шт. по 30 шт в каждую емкость (Приложение V).

Результаты биотестирования образцов почвы (Приложение VI).

Вывод: в результате проведенного биотестирования выяснили, что продукты разложения батареек при попадании в почву лишают её плодородия (образец №1). Всхожесть семян составляет 13 % (4 семян из 30 штук). Если батарейки физически разрушены, но находятся в верхних слоях почвы, то семена газонной травы взошли на тех участках почвы, которые практически не содержат продукты разложения батареек (образец №2). Всхожесть составляет 66%. В контрольном варианте всхожесть семян 96 %. Высота ростков в контрольном варианте наибольшая по сравнению с ростками, проросшими в загрязненной почве, но отличие небольшое и составляет 3-5 см.

Заключение

Изучив литературные источники и источники сети Интернет, проведя эксперимент, можно сделать следующие выводы:

1. Первый химический источник электрического тока был изобретен случайно, в конце 17 века итальянским ученым Луиджи Гальвани. Его опыты стали основой исследований другого итальянского ученого Алессандро Вольта, который собственно и создал прародителя современных батареек – гальванический элемент. Такой источник электричества как батарейка очень компактен, стоит не дорого и универсален. Но даже самая миниатюрная батарейка содержит в своей конструкции целый спектр химических элементов, которые принято называть тяжелыми металлами. Отработанная батарейка содержит опасные вещества, такие как: олово, ртуть, цинк, никель, свинец и др. Всего одна выброшенная батарейка загрязняет как минимум 20 квадратных метров земли. Поэтому такие элементы питания нуждаются в специальной утилизации.

2. Результаты анкетирования подтвердили популярность использования батареек в качестве источника питания для электроники и мелкой техники.. Необходимость частой замены батареек определяет актуальность вопроса их утилизации, 72% респондентов сдает батарейки на утилизацию в специально отведенные пункты. При этом большинство анкетированных 82,8% знают о вреде батареек в почве для окружающей среды, но не обращают внимания на специальный знак на батарейках, изображающий перечеркнутое мусорное ведро.

3. Всхожесть семян газонной травы в почве, загрязненной содержимым использованных батареек, очень сильно отличается от

контрольного образца. Это говорит о негативном влиянии содержимого батареек на всхожесть и рост семян.

Наша гипотеза подтвердилась: загрязнение почвы продуктами разложения батареек лишает её плодородных свойств, всхожесть и рост семян газонной травы снижается. Но батарейки могут быть опасны не только для почвы в процессе разложения. Они могут протечь, некоторые взрываются, выделяют свое содержимое в ближайшее пространство нашего обитания. Если батарейки правильно утилизируются, то выходит двойная польза: сохраняется окружающая среда и стимулируется экономика.

После выполнения этой работы мы организовали сбор отработанных батареек в нашем классе. Отвезли мы их и сдали в ЭкоПарк. Некоторые ТЦ и магазина подключились к программе утилизации. В Саранске на территории крупных магазинов установлены контейнеры для сбора батареек.

Мною проведены классные часы в начальной школе, где я рассказала о вреде батареек и их пунктах сдачи (**Приложение VII**).

Список литературы

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.
2. Буторина М.В., Дроздова Л.Ф., Иванов Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник. - М.: Логос, 2004. - 520с.: ил.
3. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания МУ 2.1.7.730-99. Минздрав России. Москва-1999.
4. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: Госстандарт. М., 1983 г.
5. <http://scsiexplorer.com.ua/>
6. <http://techadviser.ru/>
7. <http://fb.ru/>
8. <http://altpp.ru/izobretenie-izmenivshie-istoriyu-chelovechestva/batarejka>
9. <http://ecology-of.ru/>
10. <http://recyclemag.ru>



Рисунок 1. Эксперименты Гальвани с лягушкой. Гравюра 1793г.

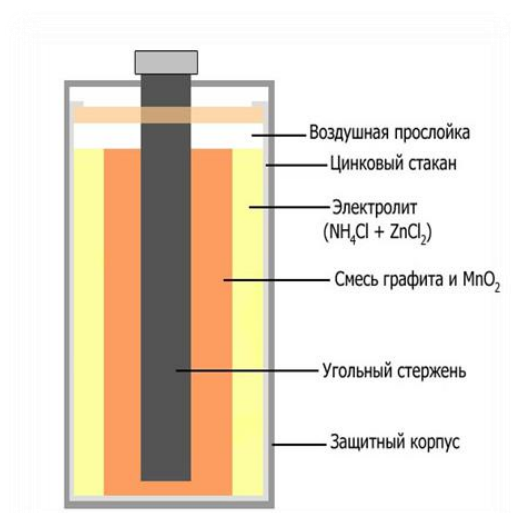


Рисунок 2. Строение марганцево-цинковой батарейки

Характеристика особенностей основных видов батареек
Таблица № 1

Виды батареек	Внутреннее наполнение (состав)		Достоинства	Недостатки
	Электроды	Электролит		
Солевые	Оксид марганца и цинка	Раствор хлорида аммония	Низкая цена	Малый срок службы, малый срок хранения (12-18 месяцев)
Щелочные	Двуокись марганца и цинка	Гидроксид калия (КОН)	Большая емкость, более длительный срок службы	Более высокая цена и большая, чем у солевых батареек, масса (на 15-25%)
Ртутные	Анодом является цинк, катодом – оксид ртути	40% раствор щелочи гидроксида калия на адсорбенте)	Постоянство напряжения, высокая энергоемкость и энергоплотность, устойчивость к высоким и низким температурам, продолжительный срок хранения	Высокая стоимость, токсичность ртути при нарушении герметичности, проблемы сбора и безопасной утилизации
Серебряные	Анодом является цинк, катодом – оксид серебра	Щелочь: Гидроксид натрия (NaOH) или гидроксид калия (КОН)	Постоянство напряжения, высокая энергоемкость и энергоплотность, устойчивость к высоким и низким температурам, длительный срок службы (серебряные батареи служат на 40% больше литиевых аналогов), продолжительный срок хранения	Высокая стоимость
Литиевые	Литиевый катод, анод из различных материалов (марганец, ртуть и т.д.)	Органические материалы	Легкие по весу ,отличаются очень большим сроком хранения (до 10-12лет), устойчивые к высоким и, та как не содержат воды) очень низким температурам	Высокая стоимость

Анкета

1. Укажи количество приборов, которое использует твоя семья, сколько батареек требует 1 прибор.

№ п/п	Название приборов	Кол-во приборов	Кол-во батареек на 1 прибор
1.	Пульты:		
	- теле		
	- видео		
	- кондиционер		
	-другое		
2.	Фонарик		
3.	Фотоаппарат		
4.	Часы		
	- настенные		
	- будильник		
5.	Игрушки		
6.	Другие приборы		

2. Какие способы утилизации батареек использует твоя семья?
3. Знаешь ли ты, какой вред окружающей среде наносят батарейки?
4. Сможет ли твоя семья НЕ пользоваться приборами, работающими от батареек?

Приложение IV

04.11.2016 г. Вскрытие батареек и добавление их содержимого в опытные образцы почвы

Фото 1

Деформация и вскрытие батареек



Фото 2

Добавление в почву содержимого батареек



04.01.2023 посев семян



09.01. 2023 Всхожесть и рост семян



04.02.2023 Всхожесть и рост семян



Результаты биотестирования образцов почвы

Дата	Образец №1	Образец №2	Образец №3
04.01.2023	В почву добавлено содержимое батареек после их вскрытия, грунт тщательно перемешан для равномерного распределения продуктов разложения батареек	Вскрытые батарейки размещены на поверхности почвы, слегка присыпаны грунтом	Почва не содержит батареек и их продуктов разложения после вскрытия
05.01.2023	В емкости с образцами почвы посеяны семена газонной травы согласно инструкции, для посева на глубину 1 см. Почва в емкостях обильно увлажнена и накрыта пленкой для улучшения всхожести семян		
09.01.2023	Всходы отсутствуют, на боковых стенках емкости появился конденсат	Появилось 3 всхода высотой 0,6-1,5 см, на боковых стенках емкости появился конденсат	Семена проросли, появились всходы высотой 0,3-2,8 см- 26 шт распределены равномерно по всей площади емкости, на боковых стенках емкости появился конденсат
12.01.2023	Всходы отсутствуют, на боковых стенках емкости конденсат, верхний слой грунта приобрел серый оттенок	Всего 15 ростков. Всходы проросли до 2,0-3,5 см, цвет зеленый, появились новые всходы высотой 0,2-1,5 см, на боковых стенках емкости конденсат	Всходы проросли до 3,0-5,0 см – 26 шт, появились новые всходы – 3 шт., цвет зеленый, на боковых стенках емкости конденсат
13.01.2023	Появилось 2 всхода высотой 1,0-2,5 см, цвет зеленый. Всходы расположены у стенок емкости по одному	Взошло 18 ростков	Взошло 29 ростков
20.01.2023	Всходы проросли до 3,0-5,0 см, цвет зеленый. У стенок емкости появились новые 2 всхода высотой 0,3-2,0 см	Всего 20 ростков Всходы проросли до 6,0-9,0 см, цвет зеленый появились новые всходы высотой 0,5- 1,5 см,	Всего 29 ростков Всходы проросли до 7,0-12,0 см, цвет зеленый

		распределены неравномерно по поверхности	
04.02.2023	Всходы проросли до 4,0-12,см, цвет зеленый, новые всходы отсутствуют, на поверхности почвы появилась участки налета белой плесени площадью 1-2 кв.см	Всего 20 ростка Всходы проросли до 7,0-13,0 см, цвет зеленый, Распределены неравномерно по поверхности	Всего 29 ростков Всходы проросли до 9,0-15,0 см, цвет зеленый, распределены равномерно по поверхности

Приложение VII

