

# Мои первые исследования

Сборник  
исследовательских работ  
и проектов учащихся  
Новкинской школы

2020-2021  
учебный год



## Содержание

Агроном – профессия прошлого, настоящего и будущего!.....	3
Будущим хозяйкам на заметку.....	20
За страницами учебника математики.....	34
Живые обелиски.....	47
Очистка воды с высоким содержанием железа.....	68
Изучение особенностей яиц домашних птиц.....	79
Тайны замерзания воды.....	85

## **Агроном – профессия прошлого, настоящего и будущего!**

*Автор:*

*Кирпичников Евгений Александрович,  
ученик 8 класса МОУ Новкинская ООШ*

*Руководитель:*

*Кузнецова Алла Васильевна,  
учитель географии МОУ Новкинская ООШ*

### **Введение**

Я учусь в 8 классе. Самое время задуматься о своей будущей профессии, о том, чем будешь заниматься после окончания школы. Для многих ребят этот вопрос очень сложный. Но я уже давно определился со своей будущей профессией. Моя мечта – стать агрономом. Одноклассники подшучивают над моим выбором: «Где же ты будешь работать, ведь сельское хозяйство у нас в упадке?» Да и взрослые советуют подумать о выборе другой профессии, так как агроном – профессия непрестижная и в нашей местности невостребованная.

Считаю, что агроном – это одна из самых лучших профессий на земле. От работы агронома во многом зависит урожайность не только одного, но и следующих годов. Ведь сорняки и вредители никого не боятся, кроме квалифицированного специалиста в области агрономии. И те слова, сказанные шутя – "был бы дождик, был бы гром – нам не нужен агроном" – явно не подходят агрономам. Без них сейчас никуда.

Профессию агронома я выбрал по нескольким причинам. Мы живем в сельской местности, и мне хотелось узнать, как можно больше о культурных растениях, как правильно их выращивать, чтобы урожай был лучше и больше. Мне самому хочется трудиться на земле. А как она пахнет, свежевскопанная! Как приятно высаживать рассаду в огороде, наблюдать за тем, как постепенно из этого вырастают овощи, цветы! Какое испытываешь удовлетворение от отличного урожая! Профессия агронома предполагает выращивание качественных и полезных продуктов питания. На агронома возложена ответственность за здоровье людей.

При этом очень приятно предлагать потребителям действительно экологически чистые и полезные овощи, фрукты и злаковые.

При выборе профессии следует учитывать важную формулу «Хочу – Могу – Надо». Хочу – это мои интересы, желания. Могу – мои способности. Надо – требования рынка труда.

Возникает противоречие: желание получить профессию агронома есть, а вот смогу ли я и требуются ли такие специалисты – не знаю. Вырисовывается и проблема: является ли профессия агронома «моей» профессией?

Цель: разработать индивидуальный маршрут профессионального самоопределения.

Задачи:

- познакомиться с профессией агронома, составить профессиограмму;
- изучить свои интересы, склонности, профессиональные предпочтения в ходе тестирования;
- изучить вопрос состояния сельского хозяйства в Камешковском районе Владимирской области;
- соотнести свои желания, интересы, способности с потребностью рынка труда;
- разработать план обустройства приусадебного участка.

Ожидаемый результат:

- начало реализации личного профессионального маршрута;
- доказательства, что профессия агронома – одна из важнейших на Земле, профессия будущего и «моя» профессия;
- план обустройства приусадебного участка.

### 1. Механизм реализации проекта

Шаги	Сроки	Выход
1. Подготовительный этап		
Знакомство с профессией агронома: - работа в школьной библиотеке;	Январь- февраль 2020	Профессиограмма – агроном

- изучение материалов в сети Интернет; - составление профессиограммы		
<b>2. Практический этап</b>		
Разработка индивидуального профессионального маршрута	Февраль 2020	Индивидуальный профессиональный маршрут
Консультация школьного педагога-психолога: - рекомендации методик изучения профессиональных интересов, склонностей, предпочтений	Март 2020	Подборка методик для изучения личностных характеристик
Онлайн-тестирование по методикам: - "Дифференциально-диагностический опросник" (ДДО) (Климов) - "Карта интересов" (А. Е. Голомшток) - Матрица выбора профессии (Московский центр профориентации молодежи) - Опросник для определения профессиональной готовности (Л. Н. Кабардова)	Март 2020	Результаты диагностики
Изучение вопроса состояния сельского хозяйства в Камешковском районе и во Владимирской области: - работа в школьной библиотеке; - изучение материалов в сети Интернет; - написание доклада; - выступления перед учащимися школы	Март 2020	Доклад
Разработка плана обустройства личного приусадебного участка	Апрель 2020	План обустройства
Работа на личном приусадебном участке	Май-октябрь 2020	Сельскохозяйственные работы
<b>3. Заключительный этап</b>		
Оформление материалов проекта	Ноябрь-декабрь 2020	Проект
Участие в конкурсе «Юннат 2020»	Декабрь 2020	Выступление

## 2. Этапы реализации проекта

## 2.1 Подготовительный этап

Знакомство с профессией агронома осуществлялось через изучение литературы, материалов сети Интернет. Я узнал много нового и интересного об этой удивительной профессии.

Слово агроном состоит из греческих слов «агрос» (поле) и «номос» (закон), то есть агроном должен знать законы поля. Это очень важно, ведь данная земледельческая профессия связана с выращиванием сельскохозяйственных культур, без которых ни один человек на Земле не может прожить. Агрономы обеспечивают нас продуктами питания. Все, что человек ест и пьет – продукт сельского хозяйства.

Таким образом, главная задача агрономов – накормить население всей планеты, которое с каждым годом увеличивается.

История профессии уходит вглубь веков. Знания по агрономии были в древних государствах Египта, Китая, Индии, Греции, у многих народов. Люди умели правильно возделывать землю, выращивать разнообразные культуры. Агрономы были уважаемыми людьми.

Агроном – важный специалист сельского хозяйства. Что входит в круг его обязанностей, каковы особенности профессии, какими качествами должны обладать люди, которые хотят посвятить свою жизнь этой удивительной профессии. Изучив разные источники информации, составил профессиограмму. Профессиограмма – это описание профессии и информация об ее особенностях и об особенностях профессиональной деятельности.

### Профессиограмма

Название профессии	Агроном
Тип и класс профессии	Профессия агронома относится к типу «Человек - Природа», ориентирована на наблюдение и взаимодействие с живой природой, связана с уходом за почвой и растениями, с профилактикой и лечением заболеваний растений, защитой от паразитов и вредителей. В этой профессии требуется высокий уровень наблюдательности, склонности и интерес к работе с живыми объектами природы.

	<p>Профессия агронома относится к классу «эвристических», она связана с анализом, контролем и планированием, управлением людьми. Эта профессия требует высокой эрудиции, оригинальности мышления, стремления к развитию и постоянному обучению.</p>
<p>Место работы специалиста</p>	<p>Специалисты могут работать в таких организациях и сферах, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сельское хозяйство;</li> <li>фермерские хозяйства;</li> <li>тепличные комплексы, оранжереи;</li> <li>научно-исследовательские институты и т.п.</li> </ul>
<p>Требования к знаниям и умениям</p>	<p>Для успешного освоения профессии агронома необходимы базовые знания по природоведению, ботанике, химии и т.п.</p> <p>Квалифицированный агроном должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологии сельскохозяйственного производства и передовой сельскохозяйственный опыт;</li> <li>методы проведения научных исследований в области агрономии;</li> <li>основы селекции и семеноводства;</li> <li>методы возделывания полевых, садовых, огородных культур;</li> <li>основы экономики, организации производства, труда и управления, системы оплаты труда, материального и морального стимулирования, методы нормирования труда и т.п.</li> </ul> <p>Квалифицированный агроном должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>производить работы по выращиванию и уходу за сельскохозяйственными культурами и растениями;</li> <li>осуществлять химическую защиту посевов от болезней и вредителей;</li> <li>организовать и планировать работу по сбору, транспортировке и хранению собранного урожая;</li> <li>готовить научную документацию и отчеты;</li> <li>взаимодействовать с людьми и т.п.</li> </ul>
<p>Требования к индивидуальным особенностям</p>	<p>Для успешной деятельности необходимо наличие таких качеств как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>склонность к работе с объектами природы;</li> <li>склонность к работе с информацией;</li> <li>развитые логические способности;</li> <li>способность к концентрации внимания;</li> <li>развитые математические способности;</li> <li>эмоциональная устойчивость;</li> <li>физическая выносливость;</li> </ul>

	<p>аналитический ум;  оперативная и долговременная память;  наблюдательность;  чувство ответственности.</p>
Медицинские ограничения	<p>Ограничениями являются:  заболевания опорно-двигательного аппарата;  заболевания нервной системы;  заболевания сердечно-сосудистой системы;  заболевания органов слуха и зрения;  аллергические реакции (особенно на растения);  кожные заболевания;  ревматизм;  хронический бронхит.</p>
Содержание деятельности	<p>Организация производства с/х культур, разработка системы севооборота, внесение удобрений, применение индивидуальных приемов агротехники, составление научно обоснованных карт возделывания культур и рабочих планов по отдельным периодам с/х работ и организация их выполнения; организация семеноводства, получение новых сортов, проведение научных исследований.</p>
Условия труда	<p>Агроном может работать как самостоятельно, так и в коллективе. Чаще всего представители данной профессии работают на открытом воздухе. Это могут быть фермерские хозяйства, земельные угодья. Как правило, это подвижная деятельность, связанная с общением с людьми.</p> <p>Агроном достаточно самостоятелен в своей деятельности. Он может принимать собственные решения в рамках поставленных задач, проявлять разумную инициативу, но при этом должен четко руководствоваться правилами и нормами своей профессии.</p>
Пути получения образования	<p>Базовые знания по профессии агронома можно получить в учреждениях среднего и высшего профессионального образования. Однако работодатели предпочитают специалистов с высшим образованием.</p> <p>В профессию агронома приходят люди с выраженным интересом к живой природе (особенно ботанике). Подготовка включает изучение общебиологических дисциплин, особенностей возделывания разных видов сельскохозяйственных растений, организации агротехнического труда.</p>
Перспективы	<p>Возможные пути развития агронома:</p>



<p>карьерного роста</p>	<p><i>Специализация и освоение смежных областей</i>          Агрономы могут специализироваться в различных сферах сельского хозяйства, научно-практической деятельности и т.п. При этом не стоит забывать, что профессия агронома является одновременно и управленческой профессией, поэтому агроном может развиваться и в административном направлении, совершенствуя свои менеджерские навыки.          Также человек с профессией агронома может осваивать смежные специализации, такие как: зоолог, биотехнолог и т.п.</p> <p><i>Научный путь развития</i>          В данном случае человек с профессией агронома может заниматься исследовательской деятельностью, написать кандидатские и докторские диссертации, прежде всего, в области селекции, создания новых сортов сельскохозяйственных растений.</p> <p><i>Организация собственного дела</i>          В данном случае человек может начать заниматься собственным делом, открыть свое фермерское хозяйство. В случае данного направления карьерного роста рекомендуется развивать предпринимательские умения, осваивать такие профессии, как: предприниматель, менеджер.</p>
<p>Плюсы и минусы профессии</p>	<p>К плюсам можно отнести следующие характеристики:          работа проводится на свежем воздухе;          есть симбиоз творческой и организаторской деятельности;          профессия не потеряет свою актуальность в будущем.</p> <p>Минусы профессии:          большая ответственность;          стрессы;          работа в полевых условиях в любую погоду;          ненормированный рабочий день.</p>

Для успешного выполнения своей работы агроном должен уметь чётко планировать рабочие процессы, быть наблюдательным и инициативным, а также уметь быстро принимать правильные решения в экстренных и нестандартных ситуациях. Профессиональный агроном, в совершенстве знающий своё дело, всегда сможет найти себе работу в различных областях сельского хозяйства и на предприятиях агропромышленного комплекса.

Возможность карьерного роста является еще одной причиной стать агрономом. Самое главное – желание и совершенствование, чтобы достичь вершин в этой сфере. Человек, который хорошо разбирается в растительном мире, востребован в различных сферах жизнедеятельности общества.

Считаю, что после получения специального образования смогу работать агрономом.

## 2.2 Практический этап

### 2.2.1 Индивидуальный профессиональный маршрут

Я уже что-то знаю и умею, но этого мало. Так как уже определился с выбором своей будущей профессии, необходимо спланировать пути достижения поставленной цели – стать хорошим агрономом. Поможет в этом разработка индивидуального маршрута профессионального самоопределения.

#### Индивидуальный маршрут профессионального самоопределения

Этапы маршрута	Сроки	Результат
Изучение своих интересов, склонностей, профессиональных предпочтений	Март 2020	Карта интересов
Изучение состояния сельского хозяйства в Камешковском районе	Март 2020	
Изучение специализации в сфере агрономии	Апрель 2020	Выбор специализации
Знакомство с профессиональными образовательными учреждениями по подготовке агрономов	Апрель 2020	Выбор учреждения для получения образования
Разработка плана обустройства личного приусадебного участка и начало его реализации	Апрель – сентябрь 2020	План обустройства
Работы на приусадебном участке	2021-2022	
Получение прочных знаний по биологии. Подготовка к сдаче ОГЭ по биологии	2020-2022	Успешная сдача ОГЭ
Обучение в 10-11 классах естественнонаучного профиля лицея-интерната №1 г. Владимира	2022-2024	Аттестат о получении среднего образования
Поступление и обучение в МСХА	2024-2028	Диплом специалиста

## 2.2.2 Профессиональные предпочтения, интересы, склонности

После знакомства с профессией агронома обратился к школьному педагогическому психологу, которая посоветовала методики для изучения моих профессиональных предпочтений. Предложенные методики прошел в онлайн-режиме, что очень удобно. Онлайн-тестирование занимает немного времени и можно сразу узнать результаты.

Для определения профессиональной сферы, к которой испытываешь склонность и интерес, был использован "Дифференциально-диагностический опросник" (ДДО) (Е.А. Климов). Мой тип профессии – Человек – природа. Предметом труда являются растения, условия их произрастания.

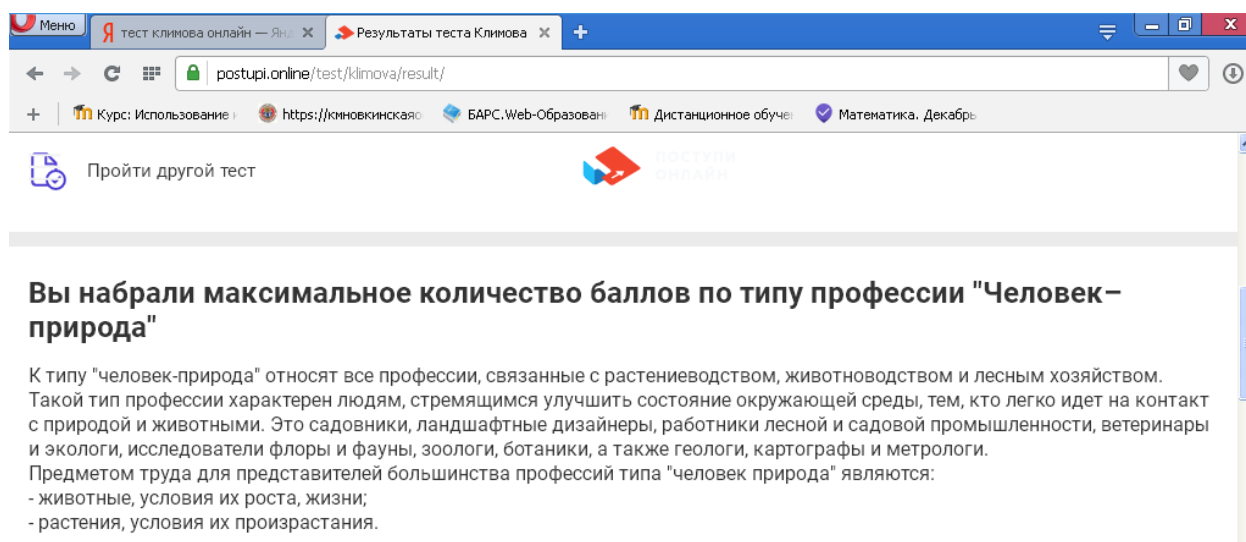


Рис. 1 Скриншот результата онлайн-тестирования

"Карта интересов" (А.Е. Голомшток) показала мой интерес к предметам: биология, химия, география (Приложение 1).

С помощью «Матрицы выбора профессии» (Московский центр профориентации молодежи) можно узнать профессию наиболее близкую моим интересам и склонностям. Такими профессиями оказались овощевод, полевод, садовод.

Таким образом, результаты тестирования подтвердили мой интерес к выбранной профессии агронома.

### 2.2.3 Сельское хозяйство в Камешковском районе

На сайте администрации Камешковского района узнал, что к концу 2019 года на территории района занимались производством сельскохозяйственной продукции такие хозяйства, как: ООО «СуздальАгроПром», ООО «Сельхозпром», ООО «ВладАгроХолдинг – Горки», ООО Луговое и 10 Крестьянских хозяйств. Это очень мало.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах района за 2015 год составила 5489 га. К 2019 году площадь снизилась до 4268,5 га, в основном за счёт сокращения числа действующих предприятий.

На конец 2015 года количество работающих в отрасли составило 170 человек, а на конец 2019 года – 48 человек. К сожалению, численность работников в сельском хозяйстве района сокращается. Но потребность в кадрах специалистов и работников массовых профессий в сельском хозяйстве остается.

Для развития отрасли в районе утверждена муниципальная программа «Развитие сельского хозяйства Камешковского района на 2021-2025 годы».

Таким образом, состояние сельского хозяйства в Камешковском районе находится на низком уровне, но должно развиваться. Поэтому профессия агронома будет востребована.

### 2.2.4 Специализация в сфере агрономии

В сфере агрономии есть множество специализаций.

Специализация	Обязанности
Агроном-семеновод	Проверка семян на качество
Агроном по защите растений	Борьба с вредителями, устранение сорняков, лечение культурных растений от болезней
Агроном-агрохимик	Изучение химических и биологических процессов, происходящих в растениях и в почве. Анализ образцов растений, почвы, удобрений. Повышение плодородия земли.
Агроном-овощевод	Организация работы овощеводческого хозяйства. Улучшение плодородия почвы, качества продукции. Внедрение рациональных способов обработки почвы, использования удобрений.

	Подготовка семян к посеву. Хранение урожая.
Агроном по точному земледелию (цифровому земледелию)	<p>Применяет геопространственные и геоинформационные (ГИС) технологии в производстве сельскохозяйственной продукции. Цифровые технологии дают максимально точную информацию о состоянии почв, что позволяет специалисту эффективно планировать сельскохозяйственный процесс (внесение удобрений, орошение, др.). Собирает информацию о почве и данные об урожайности с помощью специальных регистраторов.</p> <p>Применяет ГИС-технологии для проведения проб почвы, автоматического наведения сельскохозяйственной техники, точного внесения удобрений, составления цифровых геокарт посевных полей и других задач.</p>

Агроном по точному земледелию – новая профессия в сельском хозяйстве. В настоящее время идет трансформация агропромышленного комплекса РФ, которая предполагает цифровизацию всех направлений сельскохозяйственного производства и растениеводства в частности. Такие ГИС агрокомпании уже действуют в РФ.

В 2014 году был опубликован «Атлас новых профессий» агентства стратегических инициатив и Московской школы управления «Сколково». В атласе перечислены перспективные профессии, которые будут востребованы через 15-20 лет, описаны новые технологии, продукты, практики управления. Сельское хозяйство относится к важному сектору производства в будущем, но и в нем будут происходить значительные изменения. Одной из самых многообещающих отраслей будет биотехнология, которая изменит многие отрасли, приведет к развитию новых агротехнологий и решению проблемы голода. В атласе описаны профессии ГМО-агроном, сити-фермер, архитектор живых систем.

ГМО-агроном – это специалист по использованию генно-модифицированных продуктов в сельском хозяйстве; занимается внедрением биотехнологических достижений и получением продуктов с заданными свойствами.

Сити-фермер – специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств (в том числе по выращиванию продуктов питания) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.

Архитектор живых систем – специалист по планированию, проектированию и созданию технологий замкнутого цикла с участием генетически модифицированных организмов, в том числе микроорганизмов (например, биореакторы, системы производства еды в городских условиях и др.)

Данные профессии появятся после 2020 г., поэтому в ряде ВУЗов уже идет подготовка некоторых специалистов.

Таким образом, профессия агронома была важна в прошлом, актуальна в настоящее время, перспективна в будущем. Меня больше привлекает специальность агроном-овощевод.

### **2.2.5 Получение образования**

Где же можно получить сельскохозяйственное образование во Владимирской области?

- Владимирский аграрный колледж, расположенный в селе Новоалександрово Суздальского района. В колледже готовят по специальностям: агрономия, ветеринария, зоотехния, садово-парковое и ландшафтное строительство.

- Институт биологии и экологии Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Направления подготовки специалистов – агрохимия и агропочвоведение, почвоведение.

- Владимирский филиал ФГБОУ ВО РГАЗУ работает в режиме представительства. Образовательная деятельность ведется на базе Российского государственного аграрного заочного университета. «Российский государственный аграрный заочный университет»: агрономия, агроинженерия.

Таким образом, во Владимирской области можно получить среднее профессиональное и высшее образование. Но меня больше привлекает обучение в

Москве – Российский государственный аграрный университет (МСХА имени К.А. Тимирязева).

### **2.2.6 Обустройство приусадебного участка**

В настоящее время наша семья живет в квартире, но у нас есть дом, который мы отстраиваем. Около дома – приусадебный участок площадью 12 соток, который необходимо обустроить (Приложение 1).

Первый этап – планирование. Надо учесть расположение участка, особенности рельефа, состав и тип почвы.

Участок правильной прямоугольной формы, расположен с южной стороны дома, поэтому получает достаточное количество солнечного света. С северной стороны защищен постройками, огорожен деревянным забором. Участок с ровной поверхностью, необработанный, задернен. Почва – суглинистая.

Планируемые зоны:

- зона отдыха: стол со скамейками, мангал, качели;
- цветник;
- зона сада и огорода: теплица, плодовый сад, место посадки сельскохозяйственных растений, газон;
- зона ограждения: живая изгородь (для облагораживания территории).

План обустройства участка представлен в Приложении 2.

В зоне отдыха разместили стол со скамейками.

Весной 2020 г. поставили теплицу и начали закладку сада. Посадили кусты смородины, грушу, вишню, две яблони (Приложение 3). На следующий год планируется разработать задерненный участок и разбить грядки для выращивания овощных, ягодных культур. Часть участка будет засажена картофелем.

Таким образом, на первом этапе я спланировал обустройство приусадебного участка. Работа будет продолжена. Я должен буду изучить районированные сорта овощных культур, картофеля, выбрать лучшие из них. Составить план посадки с учетом совместимости растений. Попробую сам вырасти рассаду и провести

наблюдения за ее ростом и развитием, то есть начать свою агрономическую практику.

### **3. Заключительный этап**

Материалы проекта оформил для представления на конкурс «Юннат». Презентация работы состоялась перед учащимися школы.

#### **Выводы**

В ходе реализации проекта я познакомился с профессией агронома, изучил ее характеристики, особенности, сопоставил со своими интересами, способностями. Убедился, что формула выбора профессии «Хочу – Могу – Надо» совпадает с моими желаниями, возможностями и потребностью рынка труда. В ходе работы над составлением плана обустройства участка понял, что необходимо многое знать, чтобы сделать всё правильно и в то же время красиво.

Разработанный индивидуальный маршрут профессионального самоопределения поможет мне серьезно подготовиться к получению дальнейшего образования. Проведенные исследования профессиональных намерений, предпочтений убедили в правильности моего выбора. Профессия агроном – «моя» профессия! Это профессия прошлого, настоящего и будущего!

#### **Источники**

1. Агроном – это профессия будущего! [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://fb.ru/article/158614/agronom---eto-professiya-buduschego>

2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Atlas-novyh-professij-ASI.pdf>

3. Об утверждении муниципальной программы «Развитие сельского хозяйства Камешковского района на 2021-2025 годы» [Электронный ресурс]: - Режим доступа: [http://admkam.ru/upload/iblock/097/P\\_1006.pdf](http://admkam.ru/upload/iblock/097/P_1006.pdf)

4. Профессиограмма агроном [Электронный ресурс]: - Режим доступа: [http://профтраектория.рф/?page\\_id=3642](http://профтраектория.рф/?page_id=3642)

5. Профессиограмма агроном [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://sevtrud.ru/professiograms/detail/b5d6b174-92d4-4d93-a845-c910e6a46136>



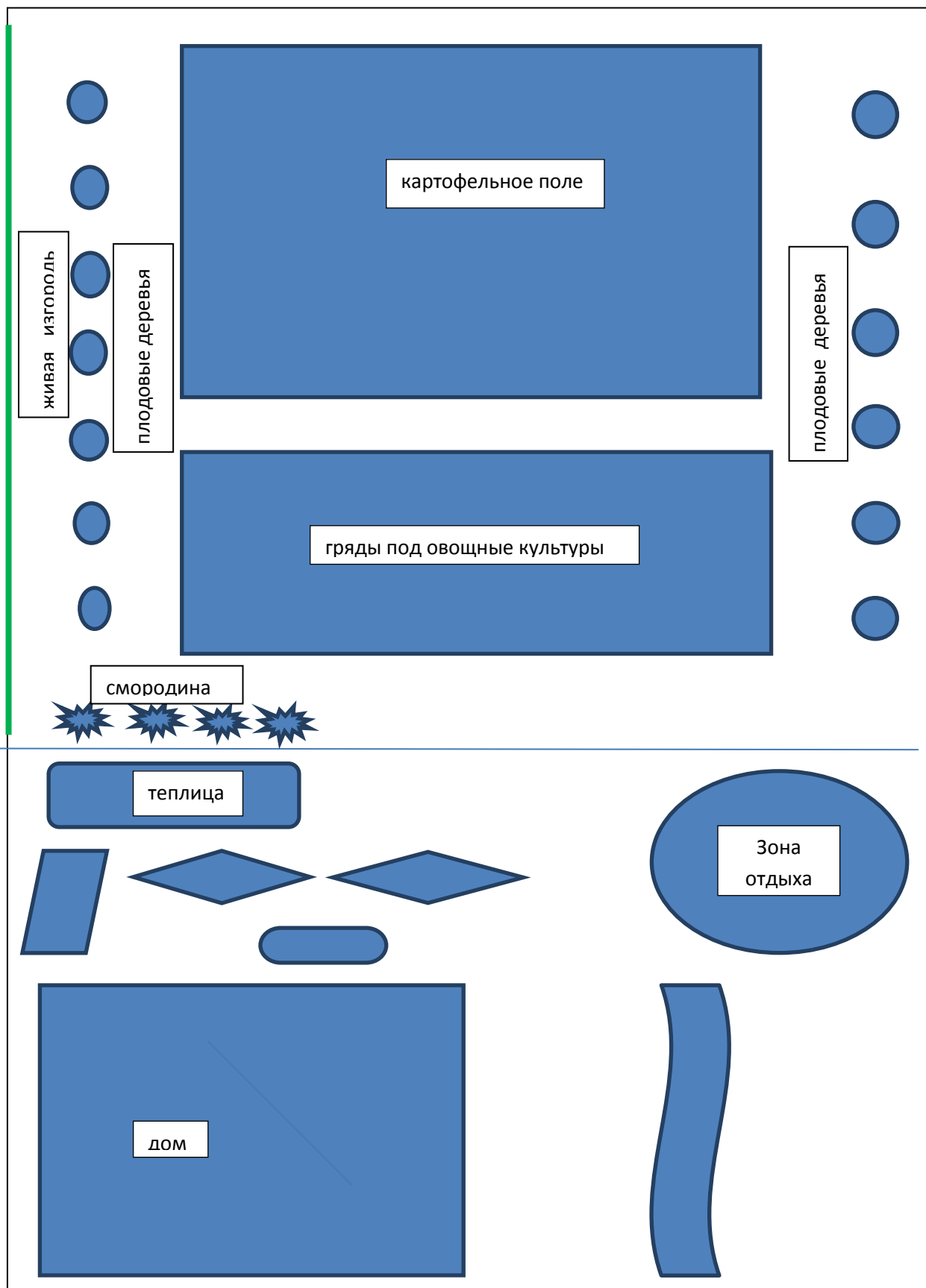
## Приложение 1

### Результат теста Карта интересов Голомштока

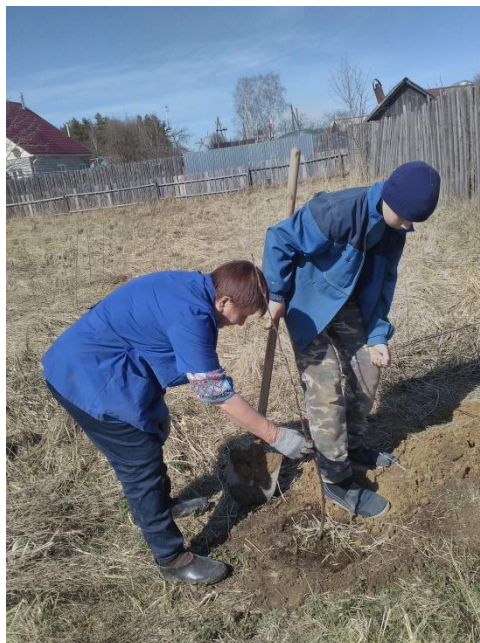
Сфера деятельности		Значение	Интерпретация
1	Биология	10	ярко выраженный интерес
2	География	8	ярко выраженный интерес
3	Геология	7	выраженный интерес
4	Медицина	10	ярко выраженный интерес
5	Легкая промышленность и пищевая промышленность	3	интерес выражен слабо
6	Физика	6	выраженный интерес
7	Химия	9	ярко выраженный интерес
8	Техника	-2	интерес отрицается
9	Электро- и радиотехника	0	интерес отсутствует
10	Металлообработка	2	интерес выражен слабо
11	Деревообработка	2	интерес выражен слабо
12	Строительство	1	интерес выражен слабо
13	Транспорт	-2	интерес отрицается
14	Авиация, морское дело	4	интерес выражен слабо
15	Военные специальности	-5	интерес отрицается
16	История	4	интерес выражен слабо
17	Литература	-5	интерес отрицается
18	Журналистика	-2	интерес отрицается
19	Общественная деятельность	2	интерес выражен слабо
20	Педагогика	-1	интерес отрицается
21	Право, юриспруденция	0	интерес отсутствует



План обустройства приусадебного участка



**Закладка сада – посадка яблони сорт «Антоновка»**



## Будущим хозяйкам на заметку

*Автор: Павлова Полина ,  
ученица 8 класса МОУ Новкинская ООШ  
Руководитель:  
Кузнецова Ольга Александровна ,  
учитель физики МОУ Новкинская ООШ  
Лойко Алла Васильевна, учитель технологии*

### Введение

Я учусь в 8 классе. На классном часе «О правильном питании» выяснилось, что многие мои одноклассники на завтрак выпивают стакан чая с бутербродом и бегут в школу. А есть и такие ученики, которым на завтрак не хватает времени. Народная мудрость гласит: «Завтрак съешь сам, обедом поделись с другом, ужин отдай врагу».

Я люблю готовить. Самостоятельно могу приготовить полноценный завтрак для всей семьи, но на это уходит много времени. На уроках физики мы часто рассматриваем примеры из жизни, объясняем их. Мне интересны задания из раздела «Физика на кухне»: как отделить перец от соли? Почему в термосе еда остается горячей? Почему раньше ели деревянными ложками? А можно ли уменьшить время приготовления завтрака, основываясь на физических закономерностях?

**Цель** – исследовать факторы, которые влияют на скорость приготовления и охлаждения завтрака.

#### **Задачи:**

- изучить свойства современных материалов, из которых изготавливают посуду;
- провести опрос учащихся и составить меню завтрака;
- исследовать влияние свойств материалов, из которых изготовлена посуда и её размеров на время приготовления;
- исследовать, как форма, цвет чашки влияют на скорость остывания чая.

**Гипотеза** – если учитывать размеры и свойства материалов для изготовления посуды, то можно сэкономить время на приготовление завтрака.

**Объект исследования:** приготовление завтрака.

**Предмет исследования:** факторы, влияющие на время приготовления и охлаждения завтрака.

**Методы исследования:** изучение литературы, анализ, эксперимент, опрос.

### Этапы работы над проектом

Этап	Содержание деятельности	Продукт
Подготовительный	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Изучение свойств материалов, из которых изготовлена современная посуда.</li><li>2. Опрос учащихся.</li><li>3. Составление меню завтрака для исследования</li></ol>	Результаты опроса Меню
Основной – исследовательский	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Исследование влияния материала, из которого сделана посуда, на время приготовления</li><li>2. Исследование влияния размера посуды на время приготовления</li><li>3. Исследование влияния цвета, формы посуды на время охлаждения пищи</li><li>4. Приготовление завтрака</li></ol>	Результаты исследований  Завтрак
Заключительный	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Оформление результатов проекта.</li><li>2. Подготовка презентации.</li><li>3. Защита проекта.</li></ol>	Исследовательский проект Презентация Выступление

### Современные материалы для изготовления посуды

На уроках физики мы изучали, что чем больше теплопроводность вещества, тем лучше оно проводит тепло. Следовательно, чтобы быстрее приготовить завтрак, надо использовать посуду с высокой теплопроводностью. «Теплопроводность – это явление передачи энергии от одной части тела к другой или от одного тела к другому при их непосредственном контакте»[1]. Все вещества имеют разную теплопроводность. Хорошо проводят тепло металлы. Наибольшей теплопроводностью обладают медь и серебро.

В настоящее время используется большое количество материалов для изготовления кухонной посуды.

С давних времен применяется алюминиевая посуда. Алюминий обладает хорошей теплопроводностью, поэтому и пищу в такой посуде можно приготовить быстро.

Часто на наших кухнях можно увидеть эмалированные кастрюли. Обычно слоем эмали покрывают стальную или алюминиевую посуду. Но небольшой скол эмали приводит в негодность кастрюлю, что является недостатком.

Многие годы хозяйки используют чугунную посуду. Это тяжелые кастрюли и сковороды, но, несмотря на это, в них отлично получаются жареные, вареные и тушеные блюда.

В последнее время часто рекламируется стеклянная посуда. Она изготавливается из жаро- и огнеупорного стекла. Достоинство – легко моется.

Широкое распространение получила посуда из нержавеющей стали, которая имеет высокую теплопроводность. Важное свойство «нержавейки» – долговечность.

Модной становится посуда с керамическим покрытием. В такой посуде можно готовить без добавления масла, так как она обладает антипригарными свойствами. Устойчива она и к механическим повреждениям, выдерживает температуру до +400<sup>0</sup>С.

Без масла можно готовить и в посуде с тефлоновым покрытием. Но тефлон безвреден только тогда, когда нет царапин или сколов. При повреждении тефлон вступает в химическую реакцию, что отрицательно скажется на качестве пищи.

Появление посуды из силикона – это большой шаг вперед в кулинарии. Силиконовые формы для запекания имеют много достоинств: не взаимодействуют с продуктами, не ржавеют, не трескаются, обладают антипригарными свойствами, очень прочные: не боятся морозов и выдерживают температуру до +280<sup>0</sup>С.

Таким образом, среди всего разнообразия современной посуды можно выбрать кастрюли и сковороды с хорошей теплопроводностью. В такой посуде еду можно приготовить быстрее.

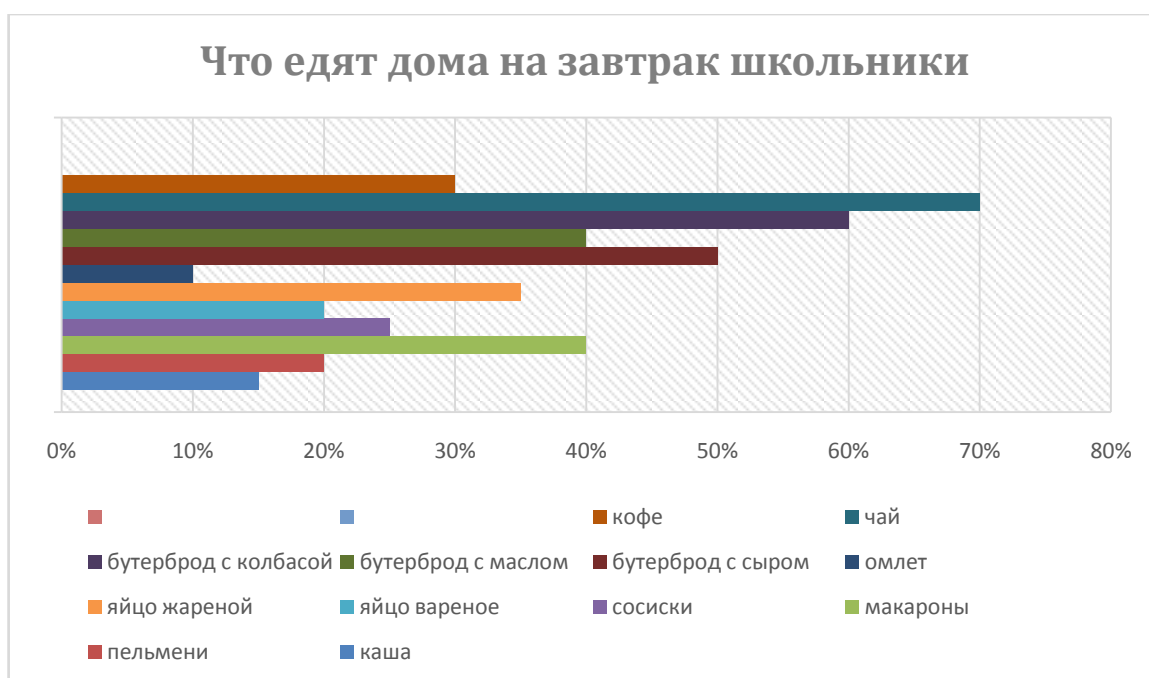
## Меню завтрака

В литературе я нашла, что в меню завтрака школьника обязательно должно входить горячее блюдо. Рекомендуют также напиток с бутербродом. Конечно, идеальный завтрак – это каша. Но по наблюдениям в школьной столовой убедилась, что школьники отдают предпочтение макаронам или пюре, а не каше.

А что на завтрак едят ребята дома?

Была составлена анкета и проведен опрос, в котором приняли участие 20 учащихся (Приложение 1). Результаты анкетирования показала в диаграмме 1.

Диаграмма 1



Анкетирование показало, что только 15% опрошенных на завтрак едят кашу, 20% - пельмени, 40% - макароны. Принимают на завтрак яйца в разных видах: жареные – 35%, вареные – 20%, омлет – 10%. Все ребята любят бутерброды. Из напитков предпочитают на завтрак чай – 70%, кофе – 30%.

Исходя из предпочтений учащихся для проведения исследования было составлено следующее меню:

1. Макароны отварные
2. Яйцо жареное
3. Бутерброд с колбасой
4. Чай



Чтобы приготовить макароны потребуется кастрюля, яичницу – сковорода. Надо рассмотреть факторы, которые влияют на скорость закипания воды и время приготовления макарон. Необходимо выяснить на какой сковороде готовить быстрее и удобнее.

Также можно уменьшить время на завтрак, если учесть в какой чашке быстрее остынет чай.

### **Влияние материала кастрюли на скорость нагревания воды**

Цель – исследовать, в какой кастрюле: эмалированной или из нержавеющей стали быстрее нагревается вода.

Приборы и материалы: две кастрюли одинакового диаметра, объема и формы, но изготовлены из разных материалов, термометры, секундомер.

Ход работы:

1. В каждую кастрюлю налила 1 л воды температуры  $+23^{\circ}\text{C}$ . В сосуды поместила термометры.
2. Кастрюли поставила на разогретую электрическую промышленную плиту (Приложение 2).
3. Каждые 20 сек. снимала показания температуры воды, данные заносила в таблицу.
4. По результатам опыта сделала вывод.

Таблица 1

Промежуток времени от начала опыта, мин:сек.	Температура, $^{\circ}\text{C}$	
	Эмалированная кастрюля	Кастрюля из нержавеющей стали
0	23	23
0:20	23	25
0:40	26	30
1:00	33	35
1:20	36	40
1:40	42	44
2:00	46	50
2:20	52	57
2:40	57	62
3:00	61	68

Таким образом, быстрее вода нагревается в кастрюле из нержавеющей стали. Продолжив эксперимент, увидела, что вода в кастрюле из «нержавейки» закипела через 4 мин. 20 сек, а в эмалированной – через 6 мин. 36 сек.

### **Влияние диаметра дна кастрюли на скорость нагревания воды**

Цель – исследовать, как диаметр кастрюли влияет на скорость нагревания воды.

Приборы и материалы: две эмалированные кастрюли, изготовленные из одинакового металла, но разного диаметра, термометры, секундомер.

Ход работы:

1. Измерила диаметры кастрюль.
2. В каждую кастрюлю налила 1 л воды температурой +24<sup>0</sup>С. В сосуды поместила термометры.
3. Кастрюли поставила на разогретую электрическую промышленную плиту (Приложение 2).
4. Каждые 20 сек. снимала показания температуры воды, данные заносила в таблицу.
5. По результатам опыта сделала вывод.

Таблица 2

Промежуток времени от начала опыта, мин:сек.	Температура, <sup>0</sup> С	
	Кастрюля диаметром 23 см	Кастрюля диаметром 19 см
0	24	24
0:20	33	25
0:40	44	30
1:00	50	33
1:20	55	36
1:40	60	40

Из таблицы видно, что при одинаковых объемах жидкости в кастрюле большего диаметра вода нагревается быстрее. В ней вода начала закипать через 3 мин. 10 сек., в кастрюле малого диаметра вода закипела через 6 мин. 50 сек.

### **Влияние формы и размеров макарон на время приготовления**

Цель – исследовать, влияет ли форма и размеры макарон на время их приготовления.

Приборы и материалы: кастрюля эмалированная, секундомер, линейка, 3 вида макарон высшего сорта одного производителя: «спиральки», «рожки», «перья».

Ход работы:

1. Выполнила замеры длины и диаметра макаронных изделий.
2. В кипящую воду высыпала одновременно по мерному стакану макарон, добавила соль по вкусу.
3. Через каждые 2 минуты до полной готовности вынимала по одной штуке каждого вида макарон и пробовала на вкус. Данные заносила в таблицу.
4. По результатам опыта сделала вывод.

Таблица 3

Время варки, мин.	«Спиральки» Длина – 26 мм Диаметр – 5 мм	«Перья» гладкие полые Длина – 50 мм Диаметр – 4 мм	«Рожки» полые с ребристой поверхностью Длина – 9 мм Диаметр – 7 мм
2	не готовы	не готовы	не готовы
4	не готовы	не готовы	не готовы
6	не готовы	готовы	не готовы
8	готовы	готовы	не готовы
10	готовы	готовы	готовы

Таким образом, быстрее сварились длинные гладкие «перья», а дольше всех – мелкие «рожки» с ребристой поверхностью.

### **Влияние материала сковороды на время жарки яйца**

Цель – исследовать, на какой сковороде можно быстрее приготовить завтрак.

Приборы и материалы: четыре сковороды (чугунная, керамическая, алюминиевая и тефлоновая), яйца, секундомер.

Ход работы:

1. На каждую сковороду разбила по одному куриному яйцу.

2. Одновременно поставила сковороды на разогретую электрическую плиту.
3. Наблюдала за жаркой яиц (Приложение 2).
4. Фиксировала время, когда яйцо полностью прожарится.

Таблица 4

Вид сковороды	Чугунная сковорода	Керамическая сковорода	Алюминиевая сковорода	Тефлоновая сковорода
Время приготовления	4 мин 40 сек	6 мин 30 сек	3 мин 24 сек	2 мин 30 сек
Наблюдение	Края яйца поджарились, яйцо с трудом отстает от сковороды	Яйцо легко снимается со сковороды	Края яйца подгорели, при снятии яйца большая часть осталась на сковороде, снимается с трудом	Яйцо легко снимается со сковороды

Таким образом, на тефлоновой сковороде яйцо жарится быстрее и его легче снять на тарелку.

#### **Влияние цвета чашки на скорость охлаждения воды**

Цель – исследовать, как цвет чашки влияет на скорость охлаждения воды.

Приборы и материалы: три чашки одинакового диаметра, объема и формы, но разного цвета, термометры, секундомер.

Ход работы:

1. В каждую чашку налила 100 мл воды. В сосуды поместила термометры.
2. Каждые 2 мин. снимала показания температуры воды, данные заносила в таблицу (Приложение 2).
3. По результатам опыта сделала вывод.

Температура воздуха в классе +18<sup>0</sup>С.

Начальная температура воды +75<sup>0</sup>С.

Объем воды в стакане – 100 мл.

Таблица 5

Промежуток времени от начала опыта, мин.	Температура, °С		
	Желто-белая чашка	Синяя чашка	Прозрачная чашка
0	75	75	75
2	70	71	68
4	67	69	65
6	64	65	62
8	62	63	60
10	59	60	57

Из таблицы видно, что быстрее вода остывает в прозрачной чашке.

### Влияние диаметра чашки на скорость охлаждения воды

Цель – исследовать, как диаметр чашки влияет на скорость охлаждения воды.

Приборы и материалы: три чашки одинакового цвета, но разного диаметра, термометры, секундомер.

Ход работы:

1. Измерила диаметр каждой чашки.
2. В каждую чашку налила 100 мл воды температурой  $+70^{\circ}\text{C}$ . В сосуды поместила термометры.
3. Каждые 2 мин. снимала показания температуры воды, данные заносила в таблицу.
4. По результатам опыта сделала вывод.

Температура воздуха в классе  $+22^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 6

Промежуток времени от начала опыта, мин.	Температура, °С		
	Диаметр 75 мм	Диаметр 85 мм	Диаметр 95 мм
0	70	70	70
2	69	68	68
4	66	66	65
6	63	62	62
8	61	60	59
10	59	57	56

Из таблицы видно, что чем больше диаметр чашки, тем быстрее вода остывает.

### Приготовление завтрака

Чтобы посмотреть, сколько времени можно сэкономить на приготовлении полного завтрака решила провести эксперимент. Эксперимент проводился на двухкомфорочной электрической плите. Одновременно готовились макароны отварные и жареное яйцо (Приложение 2). Вода для чая кипятилась в электрическом чайнике. Сколько времени будет затрачено на приготовление завтрака, учитывая изученные факторы?

Таблица 7

Меню	Завтрак №1 (благоприятные факторы)		Завтрак №2 (неблагоприятные факторы)	
	Факторы	Затраченное время	Факторы	Затраченное время
1. Макароны отварные	Кастрюля из нержавеющей стали, диаметр – 23 см «Перья» гладкие полые	10 мин 15 сек.	Эмалированная кастрюля, диаметр - 15 см «Рожки» полые с ребристой поверхностью	15 мин 30 сек
2. Яйцо жареное	Тефлоновая сковорода, диаметр – 22 см	7 мин. 30 сек	Керамическая сковорода, диаметр – 26 см	10 мин. 30 сек
3. Чай (охлаждение от 80 <sup>0</sup> С до 50 <sup>0</sup> С)	Прозрачная стеклянная чашка, диаметр – 8 см	9 мин. 15 сек	Чашка белая с коричневым рисунком, диаметр – 7 см	13 мин. 44 сек

Таким образом, на приготовление завтрака №1 затрачено 10 мин.15 сек, завтрак №2 – 15 мин. 30 сек. Экономия составила 5 мин. 15 сек. Пока готовятся макароны, можно пожарить яйцо и нарезать бутерброд. В это же время чай успеет охладиться.

### Заключение

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- В настоящее время для хозяек предлагается большое количество посуды, из которой можно выбрать кастрюли и сковороды с хорошей теплопроводностью. Используя эту посуду для приготовления завтрака, можно сэкономить время.

- В кастрюле из нержавеющей стали завтрак приготовится быстрее, чем в эмалированной. При одинаковых объемах быстрее нагревается вода в кастрюле с большим диаметром.

- Форма макарон влияет на время их варки: быстрее будут готовы полые с тонкими стенками. А длина макарон не оказывает влияния на скорость приготовления.

- Наиболее экономична по времени готовки тефлоновая сковорода. Она удобна и в использовании: еда с неё снимается легко, без лишних усилий.

- Чтобы долго не ждать, когда остынет горячий чай, нужно использовать прозрачную чашку. При одинаковых объемах быстрее остынет чай в чашки с большим диаметром. Этот же фактор можно учитывать при выборе тарелок.

Моя гипотеза подтвердилась: если учитывать размеры и свойства материалов, из которых сделана посуда, то можно сэкономить время приготовления завтрака.

Работа вызвала интерес у девочек, будущих хозяек.

С результатами исследования выступила перед учащимися школы на научной конференции. Думаю, что теперь ребята знают, как можно быстро приготовить горячий завтрак.

#### Источники:

1. Физика. 8 кл.:учебник / А.В.Перышкин. – 7-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2019. – 238.
2. 10 материалов для изготовления посуды [Электронный ресурс]: - Режим доступа:<http://shoppingzone.ru/pokupatel/?id=951>

#### Приложение 1

##### Анкета

1. Что вы чаще всего едите на завтрак(подчеркните):

- кашу
- макароны
- пюре
- рис
- греча
- пельмени
- сосиски
- котлеты

- яйцо варенное
- яйцо жареное
- омлет
- бутерброд с сыром
- бутерброд с маслом
- бутерброд с колбасой
- чай
- какао
- кофе
- другое (укажите)

## Приложение 2

### Фотоматериалы



Фото 1. Влияние материала кастрюли на скорость нагревания воды



Фото 2. Влияние диаметра дна кастрюли на скорость нагревания воды





Фото 3. Влияние материала сковороды на время жарки яйца



Фото 4. Влияние цвета чашки на скорость охлаждения воды



Фото 5. Приготовление завтрака

## За страницами учебника математики

*Автор: Рязанцева Юлия,  
ученица 8 класса МОУ Новкинская ООШ  
Руководитель:  
Кузнецова Ольга Александровна,  
учитель математики МОУ Новкинская ООШ*

### Введение

Нужен ли в школе учебник? Мы живем в «компьютерном веке» и любую информацию можно найти в сети Интернет. Но в Интернете много неверных данных. В школьном учебнике изложена необходимая информация, которую мы, ученики, должны усвоить. Собраны определения и правила, которые необходимо знать назубок, даны упражнения для отработки теории. В учебниках приводятся достоверные факты, интересные задачи. Как же можно учиться без учебника? Невозможно!

В марте 2021 года исполняется 130 лет со дня рождения русского педагога-математика Александра Николаевича Барсукова. Вклад А.Н.Барсукова в развитие математического образования велик. Создатель журнала для педагогов «Математика в школе», автор более тридцати исследований по разделам алгебры. А учебник «Алгебра», написанный А.Н.Барсуковым, выдержал большое количество изданий, тираж достиг 10 миллионов экземпляров!

Я учусь в 8-ом классе. Математика – мой любимый предмет. В 5-6 классах изучала математику по учебнику Н.Я. Виленкина, в настоящее время изучаю алгебру по учебнику Ю.Н. Макарычева, геометрию по учебнику Л.С.Атанасяна. Похожи ли современные учебники на «Алгебру» А.Н.Барсукова? Какова его структура? Каким образом автор вводил математические понятия, алгоритмы?

**Цель работы** – провести сравнительный анализ учебника для 6-8 классов А.Н.Барсукова «Алгебра» и учебников алгебры для 7-9 классов (авторы: Ю.Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк и др.).

### Задачи:

- Познакомиться с историей появления учебника А.Н.Барсукова.

- Сопоставить содержание учебника для 6-8 классов А.Н.Барсукова «Алгебра» и учебников алгебры для 7-9 классов (авторы: Ю.Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк и др.).

- Рассмотреть изложение теоретического материала учебников на примере темы «Квадратные уравнения».

**Предмет исследования** – учебник «Алгебра» для 6-8 классов А.Н.Барсукова (1966 г.) и учебники алгебры для 7-9 классов под редакцией С.А.Теляковского (2018 г.)

**Объект исследования** – содержание учебников и изложение темы «Квадратные уравнения».

Я выдвинула **гипотезу**, что через пятьдесят лет учебники устаревают, становятся неактуальными.

При написании работы использовала материалы сайта электронной библиотеки по математике и вопросам её преподавания «Математическое образование»(<https://www.mathedu.ru>). На сайте имеется электронная версия книги Андропова И.К.«Полвека развития школьного математического образования в СССР» (1967 г.), в которой подробно рассмотрено становление школьного математического образования в СССР, совершенствование учебной литературы.

На сайте «Советское время» (<https://sovietime.ru/algebra/algebra-6-8-klass-1966>) нашла электронную версию учебника «Алгебра» для 6-8 классов А.Н. Барсукова (1966 г.).

В школьном музее «Истоки» имеется Сборник задач по алгебре для 6-8 классов П.А. Ларичева (1965 г.), в котором нашла информацию о распределении теоретического материала по классам при изучении математики в 60-е годы XX века.

## **Основная часть**

### **1. Теоретическая часть**

В советское время к учебникам математики отношение было неоднозначное. Так в 1918 году в журнале «Математика в школе» один из руководителей Отдела

реформы школы О.А.Вольберг отрицал необходимость издания учебников математики. В статье он пишет: «Учебник дается вовсе не для того чтобы по нему учиться, а только для повторения проработанного в классе, а еще на случай ежели ученик заболит... На руках у каждого ученика должны быть математические справочники, формулы, правила, таблицы» [6]. В 1919-1922 г.г. выходит большое количество сборников задач по математике, а учебникам уделяется мало внимания.

В СССР в 1922 году был создан Институт методов школьной работы, который руководил разработкой учебных программ, методических руководств, учебников. Возникла необходимость издания стабильных учебников по математике. Институтом были отобраны учебные пособия, а на некоторые учебники был сделан заказ авторам переработать их под новые программы. В 1933 году были утверждены стабильные учебники по математике:

а) Арифметика: И.Г.Попов «Арифметика. Учебник для средней школы». В 1938 году был отвергнут, вышел «Систематический курс арифметики» А.П.Киселева.

б) Алгебра: А.П.Киселев «Элементарная алгебра» в переработке А.Н. Барсукова, ч. II.

в) Геометрия: Ю.О. Гурвиц и Р.В. Гангнус «Систематический курс геометрии», ч. II. В 1938 году был заменен на учебник А.П. Киселева «Геометрия. Учебник для школ», ч. II.

В учебниках был изложен теоретический материал, в дополнении к ним прилагались сборники задач.

Учебники математики Андрея Петровича Киселева (арифметика, алгебра и геометрия) установили рекорд долговечности: более 60 лет они оставались стабильными учебниками советской школы.

Учебники, написанные в конце XIX века, были востребованы до середины XX века! А.П. Киселев «материал излагал четко, последовательно и на доступном для учеников языке»[4].

«Арифметику» А.П.Киселева для 5-6 классов впервые переработал в 1938 году А.Я.Хинчин, а в 1943 году этот учебник издавался под редакцией А.Н.Барсукова.

«Учебник был сокращен (в соответствии с действующей программой), заменены устаревшие примеры, включен новый материал. Но структура и стиль учебника были сохранены» [6]. В 1956 году учебник был заменен на «Арифметику» И.Н. Шевченко.

В 1956 году конкурсное жюри вместо «Алгебры» А.П.Киселева ч.І утвердило стабильным учебником «Алгебра» ч.І А.Н. Барсукова. В числе пробных учебников была издана «Алгебра» ч.ІІ А.Н. Барсукова. Последнее издание учебника «Алгебра» для 6-8 классов А.Н. Барсукова датируется 1969 годом.

Вместо «Геометрии» А.П. Киселева в 1956 году вышла «Геометрия» Н.Н. Никитина и А.И. Фетисова.

Таким образом, школьный учебник постоянно изменяется под учебные программы. В 50-е годы XX века в качестве стабильных учебников утверждались по одному учебнику по арифметике, алгебре и геометрии. Александр Николаевич Барсуков принимал активное участие в разработке учебников по математике. Сначала он перерабатывал под новые научно-педагогические требования учебники А.П.Киселева, сохраняя структуру, стиль изложения материала, а затем издал собственный учебник «Алгебра», который был востребован на протяжении более десяти лет.

А как обстоит дело сейчас? В настоящее время имеется большое количество учебников математики для основной школы. Ежегодно Министерство Просвещения Российской Федерации издает перечень учебников, допущенных к использованию в учебных заведениях. В Федеральном перечне учебников от 20 мая 2020 года допущено 12 учебников математики для начальной школы, 9 – для 5-6 классов, 13 учебников алгебры для 7-9 классов, 10 учебников геометрии. Таким образом, современный учитель имеет большой выбор учебников, но считаю, что сделать правильный выбор среди такого разнообразия учебников сложно.

## **2. Исследовательская часть**

### **2.1 Структура и содержание учебника «Алгебра» А.Н. Барсукова**

Учебник А.Н. Барсукова (1966 г.) для восьмилетней школы рассчитан на три года обучения: с шестого по восьмой класс. Но в учебнике нет разграничения, в каком классе изучался материал. В школьном историко-краеведческом музее «Истоки» среди старых школьных учебников имеется «Сборник задач по алгебре для 6-8 классов» П.А.Ларичева, изданный в 1965 году. Сопоставив содержания сборника Ларичева П.А. и учебника Барсукова, увидела, что они полностью совпадают. Предположила, что сборник Ларичева являлся дополнением к учебнику Барсукова. Мои предположения подтвердила бывший учитель математики Новкинской школы, которая работала в 70-е годы XX века, Фадеева Любовь Сергеевна. В учебнике А.Н. Барсукова изложен теоретический материал, в сборнике задач П.А.Ларичева – задания для отработки умений и навыков. Сборник задач помог мне определить, в каком классе изучалась каждая тема.

Сопоставив учебник А.Н. Барсукова (1966 г.), сборник задач по алгебре П.А. Ларичева и учебники алгебры для 7-9 классов (2018 г.) под редакцией С.А. Теляковского, составила таблицу, в которой сравнила изучаемый материал по математике.

Таблица 1

Глава учебника А.Н.Барсукова «Алгебра», учебник для 6-8 классов, Просвещение, 1966 В каком классе изучался	В каком классе сейчас изучается данный материал; отличие в названиях понятий, в темах
1. Алгебраические выражения – 6 класс	7 класс
2. Рациональные числа – 6 класс	6, 7 классы У Барсукова понятие «абсолютная величина числа» - в современном учебнике «модуль».
3. Действия над целыми алгебраическими выражениями – 6 класс	6, 7 классы У Барсукова понятие «расположенные многочлены» – в современном учебнике «многочлен стандартного вида».
4. Уравнение первой степени с одним неизвестным – 7 класс	6, 7 классы
5. Разложение многочленов на множители – 7 класс	7 класс
6. Алгебраические дроби – 7 класс	7, 8 классы У Барсукова понятие «уравнения с буквенными коэффициентами» – в

	современном учебнике «уравнения с параметрами».
7. Координаты и простейшие графики – 7 класс	7, 8 классы Зависимость - функция
8. Система уравнений первой степени с двумя неизвестными – 7 класс	Нормальный вид уравнения – стандартный вид уравнения В современном учебнике не рассматриваются темы «Уравнение с тремя неизвестными», «Системы уравнений с тремя неизвестными»
9. Счетная (логарифмическая) линейка – 8 класс	Данная тема отсутствует в современных учебниках
10. Квадратный корень – 8 класс	8 класс В современном учебнике не рассматриваются темы «Вычисление квадратов чисел по таблицам и при помощи счетной линейки», «Извлечение квадратного корня по таблицам и при помощи счетной линейки».
11. Квадратные уравнения – 8 класс	8 класс В современном учебнике не рассматривается тема «Исследование корней квадратного уравнения».
12. Функции и графики – 8 класс	7, 8, 9 классы В современном учебнике не рассматриваются темы «Способы задания функции», «Понятие о кубическом корне», «Приближенное извлечение кубического корня», «График функции $y = \sqrt[3]{x}$ ».

Из таблицы видно, что материал по алгебре 6-8 классов 1966 года соответствует материалу по математике 6-9 классов 2021 года. Математические понятия мало отличаются. Но ученики 70-х годов восьмилетней школы прошлого века изучали такие темы как «Кубические корни», «График функции  $y = \sqrt[3]{x}$ », «Уравнение с тремя неизвестными», «Системы уравнений с тремя неизвестными». Эти темы в учебнике С.А. Теляковского отсутствуют.

В связи с развитием науки и техники из программы по математике тему «Счетная (логарифмическая) линейка» убрали. В настоящее время нас учат, как выполнять вычисления с помощью калькулятора.



При написании учебника Александр Николаевич прислушивался к мнению учителей-практиков. «Главу «Счетная (логарифмическая) линейка» и о возвышении в квадрат и куб, извлечении квадратного и кубического корней при помощи счетной линейки написал учитель математики школы №315 Москвы» - можно прочитать во вступлении в учебнике «От издательства» [5].

В учебнике А.Н. Барсукова выделены жирным шрифтом определения, правила и теоремы. Рассмотрены примеры с подробным пошаговым объяснением. После каждой главы имеются краткие исторические сведения, что отличает учебник от предыдущих.

В учебнике А.Н. Барсукова изложен только теоретический материал, для отработки умений и навыков необходим «Сборнике задач по алгебре». В современном учебнике имеются и теоретические сведения, и упражнения для закрепления.

Таким образом, в учебниках «Алгебра» А.Н.Барсукова (1966 г.) и «Алгебра» Ю.Н.Макарычева (2018 г.) последовательность изложения материала отличается незначительно. Но чтобы выявить различия, подробно рассмотрела, как авторы излагают теоретический материал по теме «Квадратные уравнения».

## **2.2 Введение понятия квадратного уравнения**

В учебнике Барсукова понятие квадратного уравнения вводится следующим образом: «Уравнение, в котором левая часть – многочлен второй степени относительно неизвестного, а правая – нуль, называется уравнением второй степени, или короче, квадратным. В нормальном виде квадратное уравнение записывается так:

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

где  $a$  – любое не равное нулю число,  $b$  и  $c$  – любые числа,  $x$  – неизвестное» [5].

В учебнике Макарычева дается следующее определение: «Квадратным уравнением называется уравнение вида  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $x$  – переменная,  $a$ ,  $b$  и  $c$  – некоторые числа, причём  $a \neq 0$ » [2].

Затем в обоих учебниках одинаково вводится понятие неполного квадратного уравнения «Неполные квадратные уравнения могут быть таких видов:

1)  $ax^2 + bx = 0$  (при  $c = 0$ );

2)  $ax^2 + c = 0$  (при  $b = 0$ ).

В частности, если во втором случае  $c = 0$ , то уравнение примет вид  $ax^2 = 0$ » [5].

Одинаково дается и определение приведенного квадратного уравнения.

Таким образом, понятие квадратного уравнения в учебниках Барсукова и Макарычева вводятся похоже. Предполагаю, что авторы современного учебника алгебры за основу брали учебник Барсукова А.Н., совершенствуя его. В современном учебнике дается лаконичное определение квадратного уравнения, которое проще для запоминания ученикам.

### 2.3 Способы решений квадратных уравнений

#### 1. Выделение квадрата двучлена

Для того, чтобы сравнить, как авторы учебников для учащихся объясняют данный способ решения уравнений, составила таблицу.

Таблица 2

А.Н.Барсуков«Алгебра», учебник для 6-8 классов, Просвещение, 1966	Алгебра. 8 класс, авторы: Ю.Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк и др, Просвещение, 2018
$x^2 - 6x - 40 = 0$ Чтобы решить его, выделим в левой части квадрат двучлена. Замечая, $x^2 - 6x = x^2 - 2 \cdot x \cdot 3$ , дополним это выражение до полного квадрата. Прибавив к этому выражению $3^2$ , получим квадрат двучлена $x - 3$ . Поэтому прибавим 9 к левой части уравнения $x^2 - 6x - 40 = 0$ и вычтем то же число. Получим: $x^2 - 6x + 9 - 9 - 40 = 0$ $(x - 3)^2 - 49 = 0$ $x - 3 = \pm 7$ $x = 3 \pm 7$ Отсюда получим два корня уравнения: $x_1 = -4, x_2 = 10$ .	Решим уравнение $7x^2 - 6x - 1 = 0$ Разделив обе части этого уравнения на 7, получим равносильное ему приведенное квадратное уравнение $x^2 - \frac{6}{7}x - \frac{1}{7} = 0$ . Выделим из трехчлена $x^2 - \frac{6}{7}x - \frac{1}{7}$ квадрат двучлена. Для этого разность $x^2 - \frac{6}{7}x$ представим в виде $x^2 - 2 \cdot \frac{3}{7}x$ , прибавим к ней выражение $(\frac{3}{7})^2$ и вычтем его. Получим: $x^2 - 2 \cdot \frac{3}{7}x + (\frac{3}{7})^2 - (\frac{3}{7})^2 - \frac{1}{7} = 0$ Отсюда $x^2 - 2x \cdot \frac{3}{7} + (\frac{3}{7})^2 = (\frac{3}{7})^2 + \frac{1}{7}$ , $(x - \frac{3}{7})^2 = \frac{16}{49}$ . Следовательно, $x - \frac{3}{7} = -\sqrt{\frac{16}{49}}$ или $x - \frac{3}{7} = \sqrt{\frac{16}{49}}$ , $x - \frac{3}{7} = -\frac{4}{7}$ или $x - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ ,

	$x = -\frac{1}{7}$ или $x = 1$ . Уравнение имеет два корня: $-\frac{1}{7}$ и $1$ .
--	---

Из таблицы видно, что Барсуков выбрал для объяснения данного способа уравнение, при решении которого отсутствуют дробные числа. А.Н. Барсуков доступно объясняет, как дополнить выражение до полного квадрата, расписывая каждый шаг решения. Для меня объяснение Александра Николаевича более понятно.

## 2. Решение квадратных уравнений по формуле

Универсальный метод решения квадратного уравнения – по формуле корней. Этим способом можно решить, как полные, так и неполные квадратные уравнения. Для успешной сдачи экзамена по математике каждый ученик должен освоить данный способ. Как объясняют этот материал учащимся авторы учебников?

А.Н.Барсуков выводит формулы корней квадратного уравнения:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  и дает словесную формулировку: «Корни квадратного уравнения равны дроби, знаменатель которой равен удвоенному первому коэффициенту, а числитель – второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, плюс-минус квадратный корень из квадрата этого коэффициента без учетверенного произведения первого коэффициента и свободного члена» [5]. Данное правило выделено жирным шрифтом, что говорит скорее всего о том, что формулировку надо выучить.

Затем, Александр Николаевич рассматривает примеры решений квадратных уравнений по этой формуле.

Считаю, что данная формула и правило трудны для запоминания.

На следующем этапе, А.Н.Барсуков вводит понятие дискриминанта: «Выражение  $b^2 - 4ac$  называется дискриминантом (различителем) уравнения. Обозначим его через  $D$ .  $D = b^2 - 4ac$ . Формулу корней квадратного уравнения можно записать короче:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ » [5]. Рассмотрены примеры решения уравнений через формулу дискриминанта.

В учебнике Макарычева сразу выводится эта формула корней квадратного уравнения и дается алгоритм решения уравнения. Рассматриваются примеры решений уравнений по данному алгоритму.

Таким образом, в учебнике А.Н.Барсукова дается более глубокое объяснение решения квадратного уравнения по формуле. В рассмотренных примерах прослеживается правило решения уравнений через дискриминант, но для учащихся не прописан четкий пошаговый алгоритм.

### 3. Графический способ решения уравнений

В учебнике А.Н. Барсукова параграф 107 посвящен графическому решению квадратного уравнения. Сначала Александр Николаевич рассматривает решение приведенного квадратного уравнения графическим способом в общем виде, а затем показывает, как использовать данный способ на конкретном примере (Приложение 1).

В учебниках Макарычева графический способ решения квадратного уравнения рассмотрен в седьмом классе в примере 1 пункта 23 «Функции  $y = x^2$  и  $y = x^3$  и их графики» (Приложение 1). В восьмом и девятом классах авторы не возвращаются к данному методу решения уравнений.

Таким образом, А.Н. Барсуков большое внимание уделяет геометрическому методу решения квадратных уравнений.

### **Заключение**

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- Школьный учебник постоянно обновляется, но он должен соответствовать определенному стандарту. В учебнике заложены научные знания, которыми должны овладеть учащиеся. Александр Николаевич Барсуков принимал активное участие в совершенствовании учебника математики. Его учебник «Алгебра», изданный в 1956 году, был востребован на протяжении более десяти лет.

- Учебники «Алгебра» А.Н. Барсукова (1966 г.) и «Алгебра» Ю.Н. Макарычева (2018 г.) по содержанию, структуре отличаются незначительно. В современном учебнике даются более понятные определения, имеются четкие

алгоритмы. Но в учебнике Барсукова более подробное изложение материала, есть темы, которые не изучаются сейчас в основной школе.

Таким образом, моя гипотеза, что через пятьдесят лет учебники устаревают, становятся неактуальными, не подтвердилась. Учебник А.Н. Барсукова «Алгебра» полезен для ребят, которые увлекаются математикой. Его можно использовать на занятиях внеурочной деятельности по математике для более глубокого изучения материала.

Математика – один из любимых моих предметов школьной программы. При выполнении исследовательской работы, меня заинтересовали темы «Уравнения с тремя неизвестными» и «Системы уравнений с тремя неизвестными», которые изложены в учебнике А.Н. Барсукова. С такими заданиями я встречалась на олимпиаде по математике. Поэтому работа будет продолжена. Это мне пригодится в будущем, так как после окончания девятого класса буду поступать в физико-математический профильный класс.

#### Список литературы:

1. Алгебра 7 класс: учебник для 8 кл. общеобразоват. учреждений [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова] под ред. С.А. Теляковского 7-е изд. — М.: Просвещение, 2018. — 256 с: ил.
2. Алгебра 8 класс: учебник для 8 кл. общеобразоват. учреждений [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова] под ред. С.А. Теляковского 7-е изд. — М.: Просвещение, 2018. — 287 с: ил.
3. Алгебра 9 класс: учебник для 9 кл. общеобразоват. учреждений [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова] под ред. С.А. Теляковского 7-е изд. — М.: Просвещение, 2018. — 271 с: ил.
4. [А.В. Гладкий Об учебнике арифметики А.П. Киселева](https://www.modernproblems.org.ru/education/72-gladky-kiselev.html)  
URL: <https://www.modernproblems.org.ru/education/72-gladky-kiselev.html>
5. А.Н. Барсуков Алгебра. Учебник для 6-8 классов. — 1966  
URL: <https://sovietime.ru/algebra/algebra-6-8-klass-1966>
6. Андронов И.К. Полвека развития школьного математического образования в СССР. — 1967  
URL: [https://www.mathedu.ru/text/andronov\\_polveka\\_razvitiya\\_shkolnogo\\_matobrazovaniya\\_v\\_ss](https://www.mathedu.ru/text/andronov_polveka_razvitiya_shkolnogo_matobrazovaniya_v_ss)

## Приложение 1

### Графический способ решения уравнений в учебнике А.Н. Барсукова

Примеры.

1. Решим уравнение:

$$4x^2 - 12x + 7 = 0.$$

Представим его в виде

$$x^2 = 3x - \frac{7}{4}.$$

Построим параболу  $y = x^2$  и прямую  $y = 3x - \frac{7}{4}$ .

Для построения прямой можно взять, например, точки  $(0; -\frac{7}{4})$  и  $(2; \frac{17}{4})$ . Парабола и прямая пересекаются

в двух точках с абсциссами  $x_1 \approx 0,8$  и  $x_2 \approx 2,2$ .

$$2. \quad x^2 - x + 1 = 0.$$

Запишем уравнение в виде

$$x^2 = x - 1.$$

Построив параболу  $y = x^2$  и прямую  $y = x - 1$ , увидим, что они не пересекаются (черт. 56). Значит, уравнение не имеет корней.

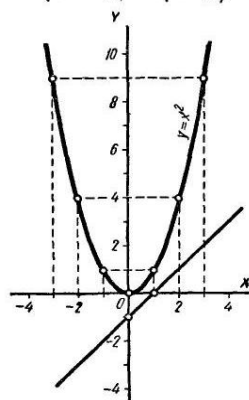
Проверим это. Вычислим дискриминант:

$$D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = -3 < 0,$$

а поэтому уравнение не имеет корней.

Пример 3.

$$x^2 - 2x + 1 = 0.$$



Черт. 56.

Если аккуратно начертим параболу  $y = x^2$  и прямую  $y = 2x - 1$ , то увидим, что они имеют одну общую точку (прямая касается параболы),  $x = 1$ ,  $y = 1$ ; уравнение имеет один корень  $x = 1$  (проверить это вычислением).

236

### Графический способ решения уравнений в учебнике Ю.Н.Макарычева

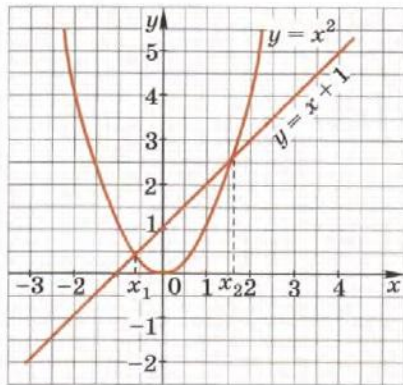


Рис. 64

**Пример 1.** Решим уравнение  $x^2 = x + 1$ .

► Построим в одной системе координат графики функций  $y = x^2$  и  $y = x + 1$  (рис. 64). Эти графики пересекаются в двух точках. Абсциссы точек пересечения графиков являются теми значениями переменной  $x$ , при которых выражения  $x^2$  и  $x + 1$  принимают равные значения. Значит, абсциссы точек пересечения являются корнями уравнения  $x^2 = x + 1$ . Из рисунка видно, что это уравнение имеет корни

$$x_1 \approx -0,6, x_2 \approx 1,6. \triangleleft$$

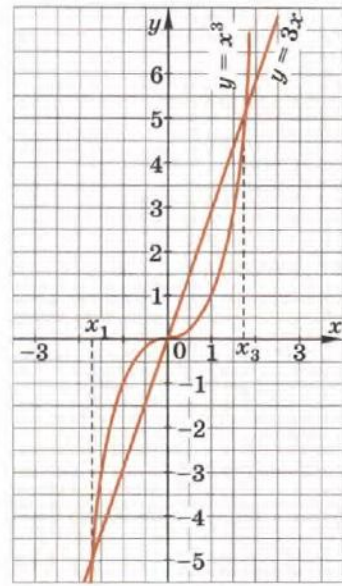


Рис. 65

## **Живые обелиски**

*Автор:*

*Кирпичников Евгений Александрович,  
ученик 8 класса МОУ Новкинская ООШ*

*Руководитель:*

*Кузнецова Алла Васильевна,  
учитель географии МОУ Новкинская ООШ*

## **Актуальность проекта**

Я не напрасно беспокоюсь,  
Чтоб не забылась та война.  
Ведь эта память – наша совесть!  
Она как сила нам нужна...

Юрий Воронов

2020 год – год 75-летия Великой Победы, Год памяти и славы! В Новкинской школе проводится много разнообразных мероприятий, посвященных этой знаменательной дате. Не осталось в стороне и школьное лесничество «Внуки Берендея», которое действует более 50 лет.

Из рассказов Футерман Зинаиды Тимофеевны, основателя и руководителя школьного лесничества до 2011 г., мы узнали много интересного о делах юных берендеев разных лет, которые были посвящены памяти земляков, участников Великой Отечественной войны, погибших на поле боя и вернувшихся с фронта.

Одно из таких интересных мероприятий – «Живые обелиски». Проект, который был реализован членами школьного лесничества в 2010 году, в год 65-летия Победы.

Имена воинов, погибших в годы войны, увековечены на плитах памятников и обелисков. Время идет. Все меньше остается ветеранов, участников тех страшных событий. А как же увековечить память защитников Отечества, умерших уже после войны? Существует неписанный закон о том, что мужчина должен построить дом, вырастить сына и посадить дерево. Многие ветераны в свое время это сделали.

В ходе реализации проекта «Живые обелиски» были найдены деревья, посаженные участниками Великой Отечественной Войны и тружениками тыла. На



этих деревьях были закреплены памятные таблички с названием дерева, кто и когда его посадил. Такая же табличка размещена и на туе, растущей около дома, где я живу (Приложение 1).

Участников войны уже нет в живых, а деревья, посаженные ими, растут и радуют окружающих.

Люди жить мечтают,  
над землею гнутся,  
люди умирают –  
деревья остаются.

В разные годы школьниками и ветеранами были посажены аллеи памяти, именные деревья.

Таким образом, в поселке Новки есть интересные места и объекты, связанные с памятью о Великой Отечественной войне. И эта память увековечена в посаженных деревьях. Деревья – это символ продолжения жизни и сохранения памяти о войне.

**Цель проекта:** сохранить память об участниках Великой Отечественной войны и вести экологическое и патриотическое воспитание через разработку экскурсионного маршрута «Мы этой памяти верны» и посадку аллеи Памяти.

**Задачи проекта:**

- собрать информацию, связанную с мероприятиями школьного лесничества «Внуки Берендея», посвященными увековечиванию памяти о Великой Отечественной войне в пос. Новки;

- составить Паспорт маршрута «Мы этой памяти верны», разработать технологическую карту, подготовить Портфель экскурсовода;

- обустроить «Зелёный островок Эколят в память о воинах, погибших во время Великой Отечественной войны»; принять участие в международной акции «Сад Памяти»; во всероссийской акции «Сохраним лес».

**Место проведения проекта:** поселок Новки Камешковского района Владимирской области.

**Сроки реализации проекта:** январь 2020 – декабрь 2020 г.

**Продукты проекта:**

- образовательно-воспитательный маршрут «Мы этой памяти верны»;
- Зеленый островок Памяти на территории пришкольного участка;
- Сад Памяти на территории пришкольного участка;
- Аллея Памяти на территории дендроучастка школьного лесничества.

**Участники проекта** – члены школьного лесничества, работники лесного хозяйства, педагоги школы, родители, местные жители.

**Социальные партнеры проекта:**

ГКУ ВО «Камешковское лесничество»: совместное участие в акциях, информационная поддержка, помощь в оформлении и издании материалов проекта.

ОАО «Ковровский лесокombинат»: финансовая поддержка (приобретение посадочного материала).

Совет ветеранов поселка Новки: содействие в организации встреч со старожилами.

МО «Брызгаловское»: совместное участие в акциях, помощь в оформлении и издании материалов проекта.

**1. Программа действий по реализации проекта**

Содержание этапа	Сроки	Выход этапа
<b>1. Подготовительный этап</b>		
Работа с архивом школьного историко-краеведческого музея «Истоки»: поиск материалов, документальных свидетельств о сохранении памяти земляков, участников войны 1941-1945 гг.	Январь 2020	Список памятных объектов
Работа с архивом музейной комнаты школьного лесничества «Внуки Берендея»: поиск материалов, документальных свидетельств о	Январь 2020	Список памятных объектов

сохранении памяти земляков, участников войны 1941-1945 гг.		
Встречи со старожилами, запись их воспоминаний	Январь 2020	Воспоминания
Встречи с педагогами школы, запись их воспоминаний	Январь 2020	Воспоминания
Встречи с работниками Камешковского лесничества, запись воспоминаний	Январь 2020	Воспоминания
Систематизация и обобщение собранного материала	Январь 2020	
Поиск именных деревьев, аллей Памяти, фотографирование, установление их нахождения и состояния	Январь 2020	Фотографии
<b>2. Основной этап</b>		
Определение экскурсионных объектов, мест остановок, выбор маршрута	Февраль 2020	Экскурсионный маршрут
Комплектование Портфеля экскурсовода: разработка паспорта маршрута, технологической карты, подбор содержания экскурсии, заданий для работы на маршруте	Февраль – март 2020	Портфель экскурсовода
Участие в детском экологическом форуме "Зелёная планета-2020"	Март 2020	Проект
Проведение субботника по уборке территории аллеи Памяти в парке пос. Новки	Март 2020 Сентябрь 2020	Субботник
Виртуальный маршрут «Мы этой памяти верны»	Апрель – май 2020	Информация ВКонтакте в группе «Сделаем вместе с МОУ Новкинская ООШ»
Участие в международной акции «Сад Памяти»	Апрель – май 2020	Посаженные деревья, кустарники
Обустройство «Зелёного островка Эколят в память о воинах, погибших во время Великой Отечественной войны», созданного «Эколятами — молодыми защитниками Природы».	Май-июнь 2020	«Зеленый островок Эколят»
Закладка Сада Памяти на территории пришкольного участка	Май-июнь 2020	Сад Памяти
Посадка аллеи Памяти на территории	Сентябрь-	Аллея Памяти

дендроучастка	октябрь 2020	
Освещение мероприятий проекта в группе «Сделаем вместе с МОУ Новкинская ООШ» в социальной сети ВКонтакте	По ходу реализации мероприятий	Заметки
<b>3. Заключительный этап</b>		
Подготовка и выпуск по собранным материалам краеведческого сборника «Мы этой памяти верны»	Октябрь-ноябрь 2020	Краеведческий сборник
Проведение экскурсий по разработанному маршруту	Март – октябрь 2020	Экскурсии
Подготовка и выпуск рекламного буклета экскурсионного маршрута	Октябрь 2020	Буклет
Подготовка заметок в районную газету «Знамя»	Октябрь 2020	Заметки

## **2. Этапы реализации проекта**

### **2.1 Подготовительный этап**

В Новкинской школе действует паспортизированный историко-краеведческий музей «Истоки» и на базе ГКУ «Камешковское лесничество» оформлена музейная комната по истории школьного лесничества «Внуки Берендея». Нам захотелось обобщить данные о той многолетней важной работе, которую проводили участники нашего лесничества и жители посёлка по сохранению памяти о Великой Отечественной войне.

На подготовительном этапе шла работа с архивами: поиск материалов, фотографий, документальных свидетельств о сохранении памяти земляков, участников войны 1941-1945 гг. Встретился со старожилами поселка, педагогами школы, работниками лесничества. Было собрано много интересной информации.

Например, в парке пос. Новки в 1975 г. к 30-летию Победы была посажена еловая аллея. Полувековые ели растут и радуют жителей до сих пор.

Современный обелиск погибшим в годы Великой Отечественной войны землякам в пос. Новки установлен в 1985 году, в год 40-летия Победы. Членами школьного лесничества тогда же, около памятника, были посажены саженцы голубой ели, выращенные из черенков. Ветераны войны Аверьянов Александр

Васильевич, Аляев Валентин Васильевич и Матвеев Александр Константинович посадили маленькие березки. Сейчас это большие и красивые деревья (Приложение 2).

На улице Фрунзе в 1990 г. участниками Великой Отечественной войны в честь 45-летия Победы была посажена липовая аллея.

На территории дендрочастка школьного лесничества растут голубые ели, посаженные участником войны Зайцевым Борисом Алексеевичем. Рядом посажена ель в память о Панченкове Григории Михайловиче, ветеране войны, работнике лесничества.

В 2010 году развешены памятные таблички на деревьях, посаженных участниками войны. Футерман Зинаида Тимофеевна, основатель и руководителем школьного лесничества до 2011 г., инициатор проекта «Живые обелиски» 2010 г., сказала, что было заказано и развешено 25 табличек в пос. Новки и пос. Дружба. Обойдя все улицы поселка Новки, установил нахождение пяти табличек. Остальные, по словам местных жителей, были сняты, потому что деревья спилили из-за старости.

В 2015 году в год 70-летия Победы членами школьного лесничества около здания администрации МО «Брызгаловское» на ул. Дзержинского была заложена аллея Памяти из туй. Члены школьного лесничества и сегодня ухаживают за деревцами, обновляют ограждения, поддерживают порядок (Приложение 3).

## **2.2 Практический этап**

Члены школьного лесничества в 2020 г. не должны остаться в стороне и увековечить память о тех далеких событиях и людях, которые спасли для нас мир на Земле.

На практическом этапе реализации проекта разработали экскурсионный маршрут по памятным природным объектам пос. Новки. Изучив литературу, материалы сети Интернет, узнали требования, которые предъявляются к подготовке и организации экскурсии. Её разрабатывают по определенному алгоритму:

- Выбор темы экскурсии.

- Определение цели и задач.
- Выход на территорию планируемого маршрута.
- Выбор экскурсионных объектов.
- Разработка маршрута экскурсии.
- Работа с литературой, источниками, изучение материалов сети Интернет.
- Составление паспорта маршрута, технологической карты.
- Подготовка текста экскурсии (содержание экскурсии, задания на маршруте).
- Комплектование «Портфеля экскурсовода»: подбор наглядных пособий, используемых в ходе проведения экскурсии.

Для разработки маршрута была организована рабочая группа. Меня выбрали руководителем. Обойдя все найденные памятные природные объекты, выбрали маршрут, определили экскурсионные объекты, места остановок. Работая с собранной в школьном музее и музейной комнате школьного лесничества информацией, разработали паспорт, технологическую карту маршрута, подобрали содержание экскурсии, задания для работы на маршруте. В комплект Портфеля экскурсовода вошли материалы школьного музея: фотографии ветеранов войны, памятных природных объектов в разные годы.

Образовательная экскурсия «Мы этой памяти верны» включает 7 остановок (Приложение 4). Первые экскурсии по маршруту прошли в марте. Около именных деревьев экскурсовод рассказывает о боевом и трудовом пути участников Великой Отечественной войны, дает краткую характеристику деревьев (Приложение 5).

Разработанный экскурсионный маршрут «Мы этой памяти верны» был оформлен и отправлен для участия в муниципальном этапе Всероссийского детского экологического форума «Зеленая планета», приуроченного к проведению Года памяти и славы в России, в номинации «Природа – бесценный дар, один на всех». Это был конкурс социально-значимых проектных и научно-исследовательских работ о результатах социально-полезной экологической деятельности детских коллективов. Проект стал победителем муниципального, затем регионального этапов и Лауреатом по итогам XVIII Международного Форума «Зелёная планета-2020».

В апреле 2020 г. в связи с распространением коронавирусной инфекции школа работала в дистанционном режиме. Режим самоизоляции привел к тому, что запланированные мероприятия проходили в онлайн-режиме или были перенесены на дом.

В группе «Сделаем вместе с МОУ Новкинская ООШ» в социальной сети ВКонтакте был запущен виртуальный маршрут «Мы этой памяти верны» школьного лесничества «Внуки Берендея» и школьного музея «Истоки» (Приложение 6).

Мы стали активными участниками многих эколого-патриотических акций, проводимых в рамках 75-летия Великой Победы: всероссийская акция природоохранного социально-образовательного проекта «Эколята – молодые защитники природы» по созданию «Зеленых островков Памяти», международная акция «Сад Памяти».

Всероссийское добровольческое движение «Волонтеры Победы» и Фонд памяти полководцев Победы выступили с инициативой — создать каждому из погибших живой памятник, высадив 27 миллионов деревьев по всей стране. Министерство природных ресурсов, Федеральное агентство лесного хозяйства, Фонд президентских грантов и Национального проекта «Экология» поддержали инициативу. «Сад памяти» — это начало новой традиции.

В режиме самоизоляции всем желающим было предложено организовать посадку памятных деревьев около своих домов на садовых участках. «Сад Памяти дома» – так была названа акция весной 2020 г. Мы с бабушкой посадили яблоню сорта «Антоновка», посвятив ее Петрову Владимиру Алексеевичу (дядя моей бабушки). Его забрали на фронт с последнего курса Казанского университета в первые дни войны. Владимир пропал без вести в июле 1941 года (Приложение 7).

Многие ребята так же посвятили посадки деревьев своим родственникам, участникам Великой Отечественной войны, а кто-то посадил деревце в память о земляках, погибших на фронтах войны (Приложение 8).

В июне акция прошла на территории пришкольного учебно-опытного участка. Здесь был разбит самый настоящий Сад в память об учителях Новкинской школы,

участниках войны Аникине И.И., Воронцове М.В., Мошкове Ф.М. В торжественной закладке приняли участие наши социальные партнеры. В ходе акции с соблюдением мер безопасности были посажены саженцы вишни, смородины, малины. Наш «Сад Памяти» – это вклад членов школьного лесничества в сохранение памяти о том поколении, которое одержало победу в Великой Отечественной войне (Приложение 9).

На территории пришкольного участка был обустроен и «Зелёный островок Эколят в память о воинах-земляках, погибших во время Великой Отечественной войны» (Приложение 10).

Памятные мероприятия были продолжены осенью. В октябре члены школьного лесничества «Внуки Берендея» совместно с работниками ГКУ «Камешковское лесничество» приняли участие во Всероссийской акции «Сохраним лес». Аксию проводят Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральное агентство лесного хозяйства и Всероссийское общество охраны природы в рамках национального проекта «Экология».

Около здания лесничества на территории дендрочастка 6 октября была заложена аллея Памяти, на которой высажены саженцы владимирской вишни, приобретенные ОАО «Ковровский лесокombинат» (Приложение 11).

23 октября в рамках акции «Украсим Родину садами» областного проекта «Дедами завещано...» получили саженцы владимирской вишни. Новые деревца были высажены совместно с работниками ГКУ «Камешковское лесничество» и продолжили аллею Памяти на территории дендрочастка (Приложение 12).

На вишневой аллее Памяти посадили 10 саженцев. Это память о людях, которые одержали победу в кровопролитной войне 1941-1945 гг. Посвящена она, прежде всего, работникам лесного хозяйства, участникам Великой Отечественной войны, ветеранам Новкинского лесничества Ковровского леспромхоза: Краснову Федору Павловичу, Зайцеву Борису Алексеевичу, Панченкову Григорию Михайловичу.

В связи с появлением новых памятных объектов, посаженных в 2020 г., внесли изменения в экскурсионный маршрут. Добавили остановку «Пришкольный



участок» с объектами Сад Памяти и уголок Памяти эколят, а на остановке «Дендрочасток школьного лесничества» включили в показ вишневую аллею.

Освещение всех мероприятий проекта происходило в группе «Сделаем вместе с МОУ Новкинская ООШ» в социальной сети Вконтакте <https://vk.com/club144979397>

Информация публиковалась и на сайтах Департамента лесного хозяйства Владимирской области, Федерального агентства лесного хозяйства (Приложение 13).

### **2.3 Заключительный этап**

На заключительном этапе на основе собранных в ходе проекта материалов готовится выпуск краеведческого сборника «Это нужно живым!».

Юные берендеи ухаживают за посаженными растениями.

В районной газете «Знамя» опубликован материал о проведенных мероприятиях проекта (Приложение 12).

«В дендропарке будет расти вишневый сад» <http://znamja.com/vse-novosti/obschestvo/media/2020/11/6/v-dendroparke-budet-rasti-vishnevyij-sad/>

«Саду Памяти расти и цвести» <http://znamja.com/vse-novosti/obschestvo/media/2020/5/29/sadu-pamyati-rasti-i-tsvesti/>

Подготовлен и выпущен рекламный буклет экскурсионного маршрута «Мы этой памяти верны» (Приложение 13).

### **Выводы**

Живые обелиски – это деревья, посаженные в память о тех, кто одержал победу и принес нам мир. Это символ продолжения жизни и сохранения памяти. В ходе реализации проекта была собрана информация обо всех памятных природных объектах пос. Новки.

Разработан экскурсионный маршрут «Мы этой памяти верны»: выбраны остановки, составлен Паспорт маршрута, разработана технологическая карта, подобран Портфель экскурсовода. Экскурсии по маршруту проведены для всех учащихся 5-9 классов Новкинской школы (120 человек), для педагогов школы (20 человек).

Члены школьного лесничества увековечили память о Великой Отечественной войне, заложив на территории пришкольного участка Сад Памяти и обустроив «Зелёный островок Памяти Эколят», посадив вишневую Аллею Памяти на территории дендрочастка.

К реализации проекта были привлечены социальные партнеры.

Проект жизнеспособен. Экскурсионная деятельность будет продолжена. Материалы образовательного маршрута выложены на сайте школы и школьного лесничества.

Проект «Живые обелиски» - это посильный вклад школьного лесничества «Внуки Берендея» в дело сохранения памяти о Великой Отечественной войне.

### **Стратегия дальнейшего развития проекта**

В ходе реализации проекта были найдены именные деревья, аллеи Памяти на территории пос. Новки. Данные природные объекты вошли в экскурсионный маршрут. Работая с архивными материалами, выяснили нахождение памятных объектов и в пос. Дружба. Поэтому планируется составление Каталога памятных мест и объектов пос. Новки и близлежащих населенных пунктов.

Юные берендеи будут ухаживать за высаженными деревцами. Сад Памяти и аллея Памяти пополнятся новыми саженцами. Планируется изготовление памятных табличек для сада и аллеи.

### **Приложение 1**



Фото 1. Туя, посаженная Красовой Р.И., 2010 г. Фото 2. Туя 2020 г., ул. Чапаева пос. Новки

## Приложение 2



Фото 3. Еловая аллея, 2010 г.

Фото 4. Обелиск в пос. Новки, 2019 г.

## Приложение 3





Фото 6,7. Уход за туями на аллее Памяти

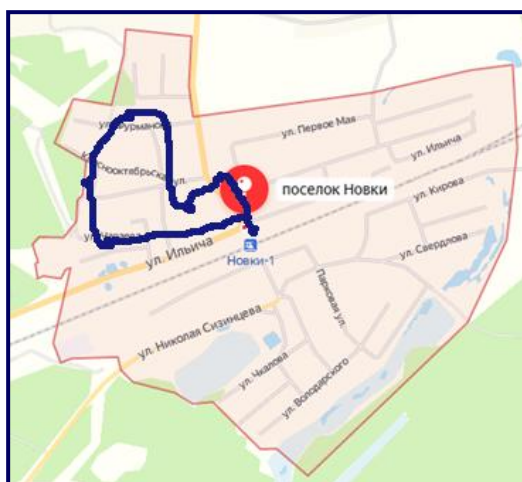
## Приложение 4

### Экскурсионный маршрут «Мы этой памяти верны»

#### *Остановки маршрута*

1. Обелиск погибшим воинам пос. Новки.
2. Аллеи Памяти (1975 и 2015 гг.) в парке пос. Новки
3. Ель, посаженная в 1985 г. Гудковым А.С., участником Великой Отечественной войны, – улица Фрунзе пос. Новки.
4. Липовая аллея, посаженная в 1990 г., - улица Фрунзе пос. Новки.
5. Лиственница, посаженная в 50-е годы XX века Назаровым П.П., участником войны, – улица Фурманова пос. Новки.
6. Дендрочасток школьного лесничества, улица Дзержинского пос. Новки.
7. Туя, посаженная в 1994 г. Красовой Р.И., участницей войны, – улица Чапаева пос. Новки.

#### *План-схема маршрута*



## *Паспорт маршрута*

Протяженность маршрута — 1,2 км

Продолжительность — 1 час

Сезонность — всесезонный

Вид маршрута – пешеходный

Возраст — 10-15 лет

Цель — сохранение памяти о Великой Отечественной войне через знакомство с памятными местами и природными объектами поселка Новки

Условия прохождения — маршрут проходит по пос. Новки. Около именных деревьев экскурсовод рассказывает о боевом и трудовом пути участников Великой Отечественной войны, дает краткую характеристику деревьев. Около аллей памяти ребята узнают историю их посадки.

После прохождения маршрута, вернувшись к обелиску, каждому экскурсанту предлагается выполнить задания мини-теста по содержанию экскурсии. Победитель получает приз.

Остановка	Объекты показа	Содержание
1. Обелиск погибшим воинам пос. Новки	- Обелиск - Ели голубые, посаженные членами школьного лесничества в 1985 г. - Березы обыкновенные, посаженные ветеранами в 1985 г.	История обелиска и посадки памятных деревьев. Информация об ушедших и не вернувшихся с фронтов войны земляках. Биографические данные ветеранов Аверьянова А. В., Аляева В.В., Матвеева А.К.
2. Парк пос. Новки	- Аллея Памяти 1975 г. (ель европейская) - Аллея Памяти 2015 г. (туя западная)	История закладки аллеи Памяти. Краткая характеристика ели и туи.
3. Улица Фрунзе	- Ель европейская, посаженная в 1985 г. Гудковым А.С., участником Великой Отечественной войны	Биографические данные ветерана. История появления памятной таблички.
4. Улица Фрунзе	- Липовая аллея, посаженная в 1990 г.	История закладки аллеи Памяти. Краткая характеристики липы мелколистной.
5. Улица	- Лиственница, посаженная в	Биографические данные

Фурманова	50-е годы XX века Назаровым П.П., участником войны	ветерана. Краткая характеристики лиственницы обыкновенной.
6. Дендрочасток школьного лесничества	- Ель голубая, посаженная участником войны Зайцевым Б.А. - Ель голубая, посаженная в память о Панченкове Г.М., ветеране войны	История посадки памятных деревьев. Биографические данные ветеранов.
7. Улица Чапаева	- Туя западная, посаженная в 1994 г. Красовой Р.И., участницей войны	Биографические данные ветерана

## Приложение 5



Фото 8. Экскурсия по маршруту «Мы этой памяти верны», остановка - аллея Памяти 2015 г.

## Приложение 6

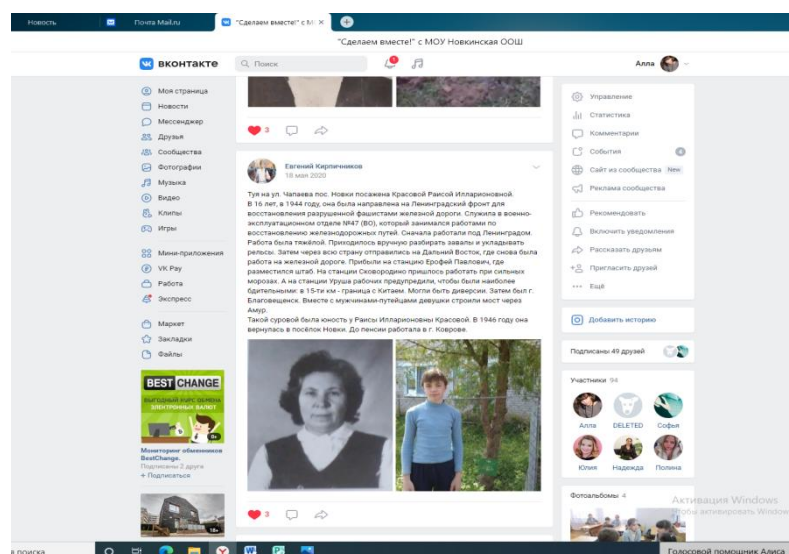


Фото 9. Скриншот страницы группы ВК «Сделаем вместе с МОУ Новкинская ООШ»: виртуальный маршрут "Мы этой памяти верны"

## Приложение 7



Фото 10,11. Посадка яблони в саду посвящена памяти Петрова В, А.

## Приложение 8





Фото 12-17. Участие школьников в международной акции «Сад Памяти дома»

## Приложение 9







Фото 18-21. Закладка Сада Памяти на территории учебно-опытного участка школы

## Приложение 10



Фото 22, 23. Обустройство «Зелёного островка Эколят» на пришкольном участке

## Приложение 11



Фото 24,25. Посадка вишневой аллеи Памяти на территории дендрочастка

## Приложение 12



Фото 26,27. Посадка владимирской вишни на аллее Памяти на территории дендрочастка

## Приложение 13

### В дендропарке будет расти вишневый сад

Автор: О. ЛУНИНА



22 октября в рамках акции «Сохраним лес - 2020» в дендропарке Камешковского лесничества было высажено 10 молодых деревьев владимирской вишни.

Ребята из школьного лесничества «Внуки Берендея» совместно с руководителями подготовили территорию, где саженцам будет комфортно расти.

Работали дружно, каждый внес свой вклад в озеленение дендропарка. Деревья, посаженные школьниками, будут радовать многие поколения других учеников.

Фото 28. Публикация в районной газете «Знамя» от 06.11.2020

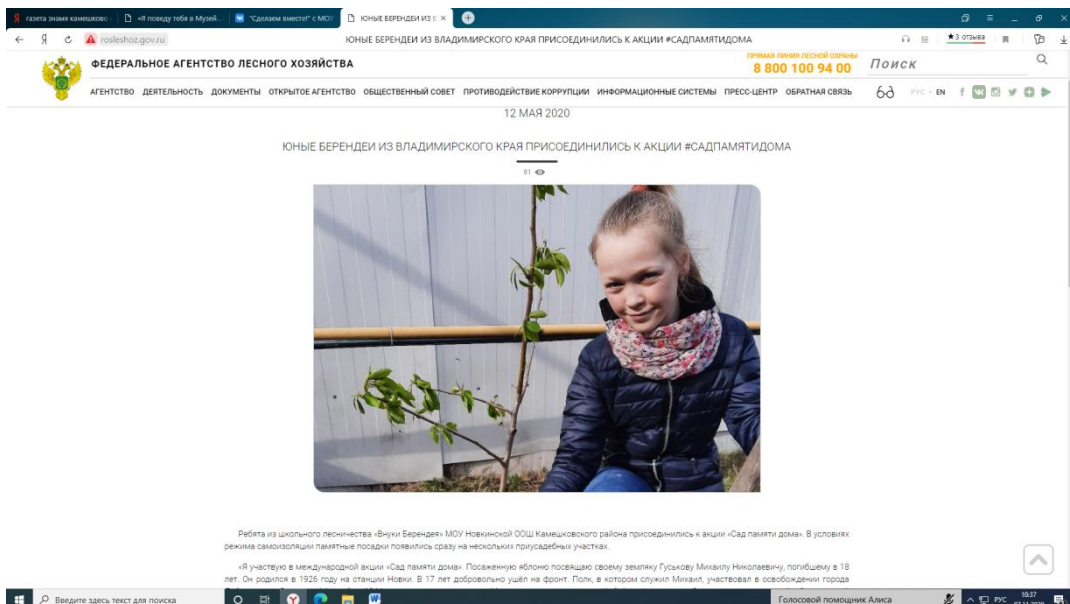





Фото 29. Размещение информации на сайте Федерального агентства лесного хозяйства

## Приложение 13

<p><b>Люди жить мечтают, над землею гнутся, люди умирают – деревья остаются...</b></p> <p>Протяженность маршрута – 1,2 км Продолжительность – 1 час Сезонность – всесезонный Возраст – 12-15 лет Цель – сохранение памяти о Великой Отечественной войне.</p> <p>Условия прохождения – маршрут проходит по пос. Новки. Около именных деревьев экскурсовод рассказывает о боевом и трудовом пути участников Великой Отечественной войны, дает краткую характеристику деревьев. Около аллей памяти ребята узнают историю их посадки.</p> <p>После прохождения маршрута, вернувшись к обелиску, каждому экскурсанту предлагается выполнить задания минитеста по содержанию экскурсии. Победитель получает приз.</p> 	<p><b>Карта-схема маршрута</b></p>  <p><b>Остановки маршрута</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пришкольный участок – Сад Памяти.</li> <li>2. Обелиск погибшим воинам в пос. Новки.</li> <li>3. Аллеи Памяти (1975 и 2015 гг.) в парке пос. Новки: история закладки аллей.</li> <li>4. Ель, посаженная в 1985 г. Гудковым А.С., участником Великой Отечественной войны, – улица Фрунзе.</li> <li>5. Липовая аллея, посаженная в 1990 г., – улица Фрунзе.</li> <li>6. Лиственница, посаженная в 50-е годы XX века Назаровым П.П., участником войны, – улица Фурманова.</li> <li>7. Дендрочасть школьного лесничества, улица Дзержинского.</li> <li>8. Туя, посаженная в 1994 г. Красовой Р.И., участницей войны, – улица Чапаева.</li> </ol> <p><b>Приглашаем желающих посетить</b></p> <p>Контакты Телефон: 8 49 248 6–21 –19 e-mail: novki_shkola@mail.ru Адрес: 601340 Пос. Новки ул. Ильича д.14</p>	<p><b>МОУ НОВКИНСКАЯ ООШ КАМЕШКОВСКИЙ РАЙОН</b></p> <p>Я не напрасно беспокоюсь, Чтоб не забылась та война. Ведь эта память – наша совесть! Она как сила нам нужна...</p> <p><b>Мы этой памяти верны</b></p> <p><b>Экскурсионный маршрут</b></p>  <p><b>Школьное лесничество -Внуки Берендея-</b></p> <p><b>2020 год</b></p>
---	---	---

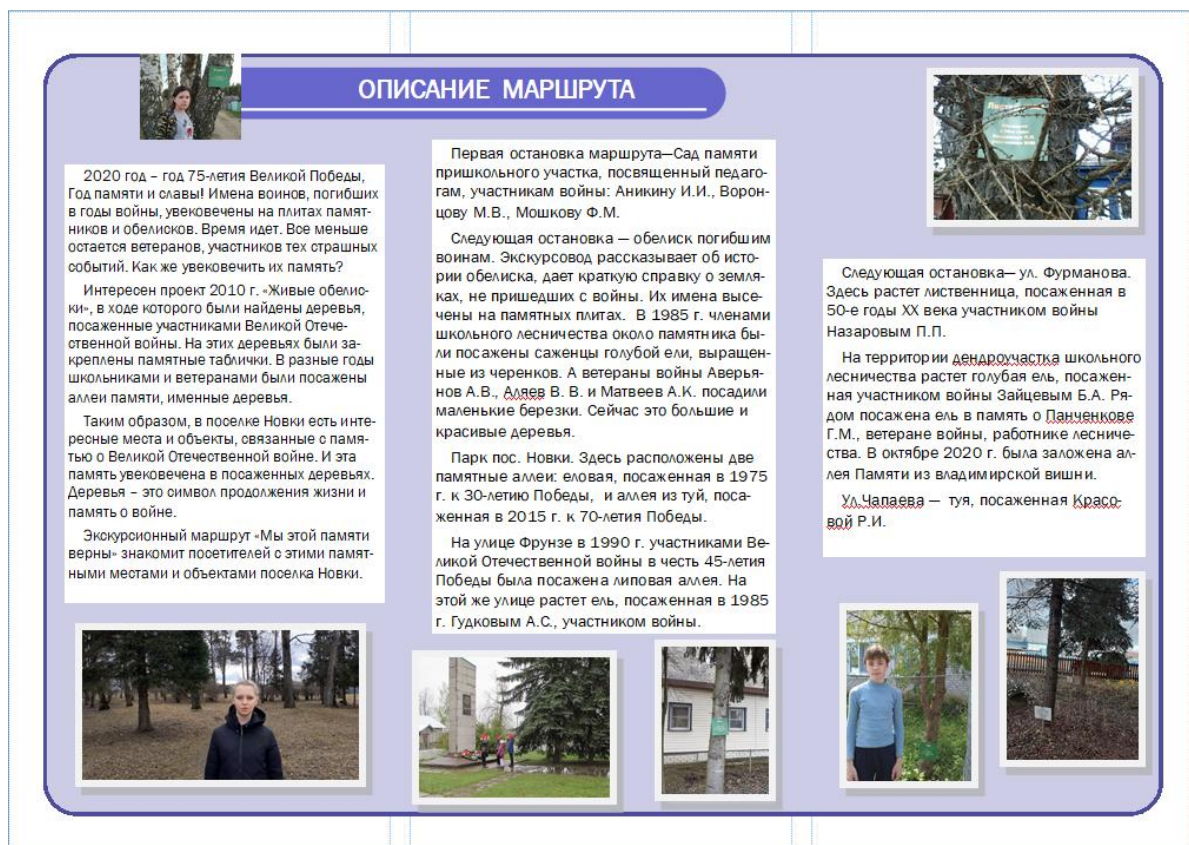


Фото 30. Скриншот буклета экскурсионного маршрута «Мы этой памяти верны»

## **Очистка воды с высоким содержанием железа**

*Автор:*

*Логинова Юлия Александровна,*

*Ученица 9 класса МОУ Новкинская ООШ*

*Руководитель:*

*Матвиенко Татьяна Александровна,*

*учитель химии МОУ Новкинская ООШ*

### **Введение**

Проблема чистой природной воды волнует многих. Есть она и в Камешковском районе. В воде наблюдается повышенное содержание железа, особенно на участках с болотистой местностью.

Совсем недавно районный центр стал полностью снабжаться чистой водой, а до этого прозрачная вода из водопровода при нагревании становилась коричневой. Белье после стирки имело темные разводы. На белоснежной сантехнике появлялся ржавый налет. Употреблять в пищу такую воду было невозможно из-за высокого содержания железа. Люди использовали различные способы нахождения чистой питьевой воды. Кто-то ходил на колодцы, другие ездили на родники, третьи умудрялись очищать воду из водопровода. Но проблема со стиркой и принятием ванны оставалась нерешенной. В настоящее время в городе этот вопрос решен. Но проблема появляется у некоторых владельцев домов частного сектора. Пробурив скважину, они узнают о том, что вода имеет повышенное содержание железа.

С такой проблемой столкнулась моя семья. Вода в скважине оказалась непригодной не только для питья, но и для технического использования, так как она имела запах железа, а при нагревании и отстаивании приобретала рыжий цвет. Анализ воды, проведенный ООО «Владимирские мембранные технологии», показал, что количество общего железа в воде превышает содержание нормы ПДК по Сан Пин 2.1.4.1175-02 в 37 раз (Приложение 1). Частный дом оснащен санузлом, современной техникой, водопроводом, поэтому нужна очистка воды в масштабах, необходимых для технического и питьевого использования семьи из пяти человек.

**Цель:** найти способ очистки воды от повышенного содержания железа, подходящий для частного дома.

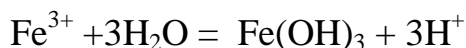
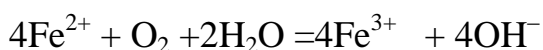
**Задачи:**

1. Провести анализ проблемы с химической точки зрения.
2. Изучить способы очистки воды от повышенного содержания железа.
3. Подобрать наиболее подходящий способ очистки воды для частного дома.
4. Произвести необходимые расчеты.
5. Составить и собрать систему очистки воды.

**Анализ проблемы с химической точки зрения**

В воде железо находится в двух основных формах: двухвалентном и трехвалентном состояниях. Двухвалентное железо растворимо в воде, не имеет окраски. Вода, содержащая двухвалентное железо, прозрачная, но только первое время после набора. Через час-два появляется бурое окрашивание. Причина – в окислении двухвалентного железа воздухом и переход его в трехвалентное нерастворимое состояние в виде желтовато-бурого осадка.

Рыжий цвет воды обусловлен осадком – гидроксидом железа. Если убрать осадок трехвалентного железа, вода будет бесцветной и прозрачной. Уравнения реакции:



Основой большинства способов очистки воды от повышенного содержания железа являются реакции перехода двухвалентного железа в трехвалентное с последующим отделением осадка на фильтре.

**Способы очистки воды от повышенного содержания железа**

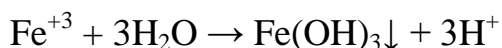
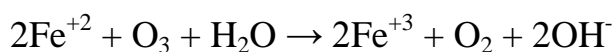
Способов очистки воды от повышенного содержания железа много.

**Отстаивание.** Используется открытый резервуар, в котором при контакте воды с воздухом образуется осадок. Бак должен быть объемом, превышающим суточные затраты семьи. В резервуаре предусматривается кран для слива

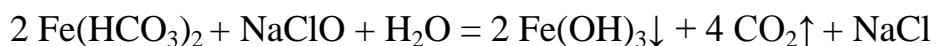
надосадочного объема жидкости. Данный метод позволяет отделить надосадочную чистую воду от осадка. Осадок необходимо сливать раз в неделю.

**Аэрация.** Ускоренное окисление двухвалентного железа до трехвалентного с образованием осадка. Окисление может проводиться под напором с использованием компрессора и без напора, при распылении воды. По окончании окисления образовавшийся осадок задерживается на фильтре. Требуется промывка системы.

**Озонирование.** Данный метод основан на использовании озона как окислителя для перехода двухвалентного железа в трехвалентное. Для получения озона необходимо специальное оборудование – озонатор, который стоит дорого и требует знаний об использовании. Используется на промышленных очистных комплексах



**Хлорирование.** В качестве окислителя используется гипохлорит натрия. Все железо окисляется, переходит в осадок, который осаждается на фильтрах. В данное время такой метод требует точного расчета и дозации гипохлорита натрия.



**Ионный обмен.** Используется наполнитель насыщенный ионами. В качестве наполнителя служат гранулированные полимерные материалы. На поверхности гранул находятся ионы натрия, которые затем обмениваются на ионы железа. Сорбент поглощает все железные примеси. Требуется замена сорбента один раз в 1,5 месяца.

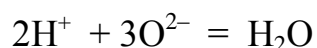
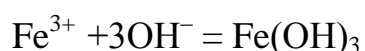
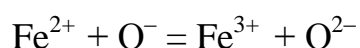
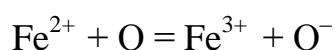
Все методы были проанализированы по критериям: возможность компактного устройства оборудования, большой срок обслуживания, отсутствие специальных знаний при установке, возможность установки в частном доме, недостатки. Данные представлены в таблице.

	Отстаивание	Аэрация	Озонирование	Хлорирование	Ионный обмен
Компактность	–	+	+	+	+
Большой срок обслуживания	–	+	+	+	–
Отсутствие специальных знаний	+	+	–	–	+
Возможность установки в частном доме	+	+	–	+	+
Недостатки	Трудоемкость	Промывка	Необходим озонатор	Точная дозировка	Частая замена сорбента

По всем критериям для частного жилого дома подходит аэрационный способ очистки железа, на котором и решено было остановиться.

#### **Аэрационный способ очистки воды**

Окисление железа кислородом ускоряется на катализаторе. По теории адсорбционных катализаторов Фрумкина А.Н. поверхность катализатора адсорбирует растворенный кислород в виде атомов, отрицательно заряженных ионов, а так же в других формах, в которых кислород является активным окислителем:



Продукты окисления задерживаются на фильтрующем наполнителе.

Схема установки показана на рисунке.



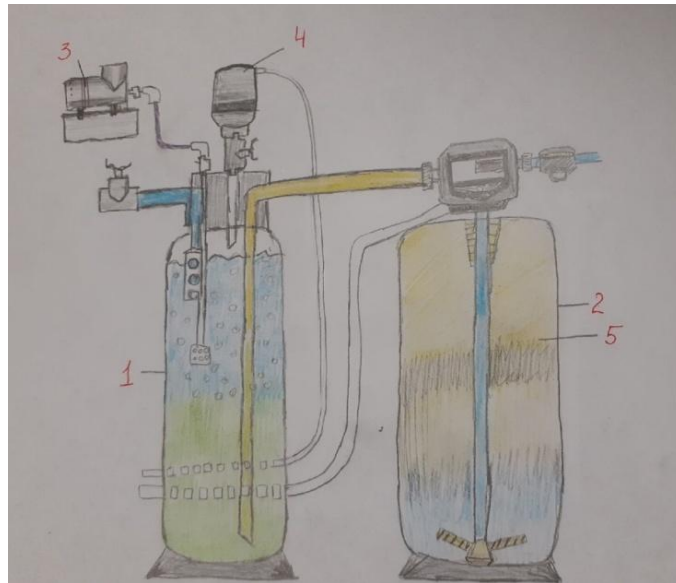


Рис. 1 Схема установки

1. Аэрационная колонна;
2. Колонна-обезжелезиватель;
3. Компрессор;
4. Воздухо-отделительный клапан;
5. Наполнители: сорбент, кварцит, гравий.

### Принцип работы установки

Аэрационная колонна изготовлена из материала, выдерживающего высокое давление (от 2 до 6 атм.). Она всегда наполнена водой под давлением. Внутри расположены две трубки: первая, длиной на 1/3 от длины колонны, вторая достигает дна.

Аэрационная колонна является емкостью для контакта кислорода воздуха с водой. При водоразборе в колонну поступает вода из скважины, очищенная от механических примесей. По первой трубке в аэрационную колонну из воздушного компрессора подается воздух под давлением (в соответствии с давлением подачи воды). Воздух насыщает воду кислородом. Это способствует окислению железа (переход из двухвалентного в трехвалентное), а также выветривает газы. Избыток воздуха сбрасывается через воздухо-отделительный клапан. Окисленная вода под давлением по второй трубке поступает во вторую колонну-обезжелезиватель с фильтрующим материалом. В качестве фильтрующего материала используется: сорбент, кварцит (дробленый горный кварц) и гравий. Сорбент фракцией 0,3-0,7

является катализатором окисления в реакциях взаимодействия растворенного кислорода с растворенными в воде соединениями железа. В результате образуется гидроксид железа (III), который является нерастворимым соединением, выпадает в осадок и задерживается на поверхности фильтрующего материала (сорбента). Гравий фракцией 5-10 мм и кварцит фракцией 0,1-0,4 мм обеспечивают двухуровневую очистку воды от взвешенных частиц (гидроксида железа), но при этом очищенную воду они пропускают.

Недостатком процесса является забивание межзернового пространства взвешенными частицами, что делает песчаный слой из гравия и кварцита непригодным для фильтрации. Необходима регулярная очистка фильтрующего слоя промывкой. Этот процесс должен происходить с определенной периодичностью.

Перед установкой и использованием необходимо знать размер колонн, количество наполнителей колонны-обезжелезивателя, периодичность промывки.

### **Расчет размера колонн**

В семье имеется 8 точек водоразбора: 2 унитаза, 1 мойка, 2 умывальника, посудомоечная машина, стиральная машина, душ. Одновременно может включаться не более четырех приборов: мойка, стиральная машина (или посудомоечная машина), унитаз и душ.

Таблица 2

<b>Точка водоразбора</b>	<b>Расход, м<sup>3</sup>/час</b>
Мойка	0,7
Стиральная машина	0,7
Душ	0,7
Умывальник	0,4
Унитаз	0,4
Посудомоечная машина	0,7

Используя данные таблицы, суммируем расход ( $0,7+0,7+0,4+0,7=2,5$ ), получаем, что максимальный водоразбор составляет 2,5 м<sup>3</sup> в час.

Таблица 3

Диаметр колонны, дюйм	Производительность, м <sup>3</sup> /час
12	1,7-2,4
13	2,0-3,0
14	3,0-4,2

Таким образом, в соответствии с табличными данными необходимы колонны диаметром 13 дюймов (333мм/1479мм).

### Наполнители колонны-обезжелезивателя

Наполнитель колонны-обезжелезивателя должен занимать 70-75% от объема колонны. На долю сорбента должно приходиться 70% от всего объема наполнителя, остальное на гравий и кварцит. Объем колонны рассчитаем по формуле:

$$V = \pi R^2 h, \text{ (диаметр 333 мм или 33,3 см, то } R=16,65\text{см; } h= 147,9\text{см)}$$

$$V = 3,14 * 16,65^2 * 147,9 = 129 * 10^3 \text{ мл или 129 л (объем колонны)}$$

$$\text{Объем наполнителя: } 129 * 0,7 = 90,3 \text{ л}$$

$$\text{Объем сорбента: } 90,3 * 0,7 = 63,2 \text{ л (3 мешка)}$$

$$\text{Объем гравия и кварцита: } 90,3 - 63,2 = 27,1 \text{ л, соответственно по 13,5 л}$$

### Расчет промывки

Образовавшийся осадок гидроксида железа должен смываться с фильтров. Необходимо знать, какой объем воды загрязняет фильтр. Воспользуемся формулой расчета фильтроцикла:

$$V = (0,8 * V_{ef}) / (G + 2 * CMn + CFe).$$

$V$  - фильтроцикл, м<sup>3</sup>.

$V_{ef}$  - объем сорбента (EcoFerox), л.

$G$  - общая жесткость исходной воды, мг-экв./л.

$CMn$  - концентрация железа в исходной воде, мг/л.

$CFe$  - концентрация железа в исходной воде, мг/л.

$$V = (0,8 * 63) / (4 + 2 * 0,2 + 11,1) = 3 \text{ м}^3$$

Значит, через каждые  $3\text{ м}^3$  необходима промывка системы. Если семья использует в месяц около  $13\text{ м}^3$  воды, промывку следует выполнять примерно 4 раза в месяц или раз в неделю.

После произведенных расчетов было закуплено необходимое оборудование и материалы. Установка системы очистки не вызвала затруднений. Собранная система работает исправно. Вода чистая, при нагревании и контакте с воздухом не изменяет цвет, то есть очищена от примесей железа (Приложение 2).

В работе не ставилась цель показать денежное преимущество самостоятельного сбора установки. Но выгода есть. За подобную установку на рынке предложений просят 130-150 тысяч рублей. Данная установка обошлась примерно в 70 тысяч рублей.

### **Заключение**

В ходе выполнения работы проанализировала проблему загрязнения воды с химической точки зрения. Изучила способы очистки воды от повышенного содержания железа и выяснила, что аэрационный способ наиболее подходит для частного дома. Провела необходимые расчеты, после которых была собрана установка.

Окисление железа кислородом протекает на катализаторе с последующей фильтрацией. Сложная, на первый взгляд, установка для очистки воды имеет простую конструкцию. Протекающие химические реакции в установке понятны каждому школьнику, изучающему химию. И расчеты оказались несложными. Собранная установка хорошо работает и очищает воду.

Установка, собранная своими руками дешевле примерно в 2 раза цены, предложенной на рынке.

Исследовательская работа показывает возможность очистки воды в частном доме от высокого содержания железа аэрационным способом.

## Литература

1. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников, О введении в действие санитарных правил "Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. СанПиН 2.1.4.1175-02", Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25 ноября 2002 года №40, СанПиН от 25 ноября 2002 года №2.1.4.1175-02 (cntd.ru)
2. Золотова Е.Ф., Асс Г.Ю. Очистка воды от железа, марганца, фтора и сероводорода. -М.: Стройиздат, 1975. -176 с. [Очистка воды от железа, марганца, фтора и сероводорода \(service-filter.ru\)](#)
3. Кулаков В.В., Сошников Е.В., Чайковский Г.П. Обезжелезивание и деманганация подземных вод (учебное пособие) Хабаровск, ДГУПС. 1998. -100с. Кулаков В.В., Сошников Е.В., Чайковский Г.П. Обезжелезивание и деманганация подземных вод (учебное пособие) (studmed.ru)
4. Очистка воды от железа из скважины [Электронный ресурс] Режим доступа: [Очистка воды от железа из скважины \(vagner-ural.ru\)](#)

Дата отбора пробы: 15.08.2019г.

№ п/п	Наименование показателя	ПДК по СанПиН 2.1.4.1175-02	НД на МВИ	Результаты анализа
1	рН, ед. рН	6,0-9,0	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	7,02
2	Мутность (по коалину)	1,5-2,0	ГОСТ 3351-74, п.5	>5,0
3	Цветность, градус	30	ГОСТ Р 52769-2007	29,4
4	Жесткость общая, °Ж	7,0	ГОСТ 31954-2012, п.4	4,07
5	Нитрат-ион	45,0	ГОСТ 33045-2014 (метод Д)	1,2
6	Сухой остаток	1000-1500	ГОСТ 18164-72	150,4
7	Окисляемость перманганатная	5,0	ПНД Ф 14.2:4.154-99	4,90
8	Железо общее	0,3	ГОСТ 4011-72, п.2	11,1
9	Марганец	0,1	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06	0,20

Директор



Л.И. Копина

Система в собранном виде



Вода до очистки



Вода после очистки



## **Изучение особенностей яиц домашних птиц**

*Выполнила:*

*Игнатова Есения,*

*ученица 16 класса МОУ Новкинская ООШ*

*Руководитель:*

*Хохлова Ольга Алексеевна,*

*учитель начальных классов МОУ Новкинская ООШ*

### **Введение**

Летом я гостила у бабушки с дедушкой в пос.им. Куйбышева Курской области. Они содержат домашнее хозяйство: кур, уток. Каждое утро на завтрак бабушка готовила блюда из яиц: омлет, яйца, сваренные всмятку или вкрутую, глазунью. Здесь я впервые попробовала утиные яйца, которые оказались очень вкусными. Мы с братиком помогали бабушке ухаживать за домашней птицей: кормили, следили за маленькими цыплятами. Особенно нравилось собирать яйца. Делать это надо очень осторожно и аккуратно, чтобы не разбились.

В поселке многие жители разводят разные виды домашних птиц. По улицам разгуливали куры разных пород, разноцветные цесарки, утки. У нас в пос. Дружба я видела кур, индюков, гусей. Интересно, а какие яйца несут эти птицы, какие они на вкус? Полезно ли употреблять их в пищу?

**Цель исследования:** изучить особенности яиц разных видов домашних птиц.

**Задачи исследования:**

- познакомиться с многообразием видов домашних птиц;
- изучить информацию о пользе яиц;
- провести анкетирование одноклассников;
- сравнить яйца домашних птиц.

**Гипотеза:** предполагаю, что яйца домашних птиц мало отличаются.

**Методы:** анкетирование, изучение источников информации, измерение, анализ полученных результатов.

**Сроки** выполнения исследовательской работы: декабрь 2020 – январь 2021



## 1. Теоретическая часть

### 1.1 Многообразие домашней птицы

Изучив различные источники, я узнала, что в домашних хозяйствах можно разводить кур, уток, индеек, гусей, цесарок, перепёлок, голубей и даже фазанов и страусов. От птиц можно получить мясо, яйца и перо.

Куры – самые распространенные домашние птицы. Существуют яичные и мясо-яичные породы кур.

На втором месте по разведению – гуси. Их в основном выращивают ради мяса. Интересен факт, что гуси живут дольше всех домашних птиц.

Самые крупные из домашних птиц – индюки, их масса может достигать до 20 кг. А самые маленькие – перепелки, в среднем весят 200-300 г.

На подворьях выращивают и цесарок. Эти птицы могут выдержать мороз – 50<sup>0</sup>С.

Стали выращивать в домашних условиях и таких экзотических птиц, как фазанов и страусов. Страусиное яйцо достигает в длину 20 см и имеет вес до 2 кг.

Таким образом, существует много видов домашних птиц, которые отличаются друг от друга.

### 1.2 Польза и опасность употребления яиц

От домашней птицы получают яйца, которые можно использовать для приготовления различных блюд. Интересно, а чем полезны яйца. Всегда и всем ли они полезны?

В яйцах содержатся полезные для человека питательные вещества и витамины. Но нельзя яйца употреблять в большом количестве. Я нашла сведения о пользе и вреде яиц и составила таблицу.

Таблица 1

Яйца домашней птицы	Польза яиц	Опасность при употреблении
Куриные яйца	Содержат большое количество витаминов, хорошо усваиваются	Может быть аллергия.

Гусиные яйца	Рекомендуют для людей с плохим зрением	Может быть аллергия.
Яйца цесарки	Содержание витаминов больше, чем в куриных. Можно употреблять в сыром виде. Хорошо усваиваются. Рекомендуют для маленьких детей.	Не имеют противопоказаний.
Индюшиные яйца	Содержат большое количество витаминов. Полезны для укрепления костей.	Не всем разрешены к употреблению. Может быть аллергия.
Утиные яйца	Полезны для укрепления зубов и костей	Нельзя есть сырыми.
Перепелиные яйца	Содержание витаминов больше, чем в куриных. Можно употреблять в сыром виде. Хорошо усваиваются. Рекомендуют для маленьких детей.	Не рекомендуется больным сердечными заболеваниями

Из таблицы видно, что все яйца содержат большое количество витаминов. Большинство яиц могут вызывать аллергию. Не имеют противопоказаний только яйца цесарки.

## **2. Исследовательская часть**

### **2.1 Анкетирование учащихся**

Среди учащихся 1б класса провела анкетирование.

В анкетирование приняли участие 14 человек.

1. Вы употребляете в пищу яйца?

Да – 14 чел. Нет – 0 чел.

2. Любите ли вы есть яйца?

Да – 9 чел. Нет – 5 чел.

3. В каком виде: вкрутую – 5 чел.

всмятку – 4 чел.

жареные – 12 чел.

омлет – 11 чел.

4. Яйца каких птиц употребляете чаще всего:

- куриные – 14 чел.

- гусиные – 1 чел.

- утиные – 1 чел.

5. Пробовали ли вы яйца других птиц? Какие?

- перепелиные – 6 чел.

Вывод: все учащиеся в пищу употребляют яйца. Ребята предпочитают есть жареные яйца или омлет. Все пробовали куриные яйца, 6 человек – перепелиные.

## 2.2 Изучение яиц домашних птиц

Чем же отличаются яйца домашних птиц?

Мне удалось найти домашние яйца цесарки, индюшки, утки, перепелки и кур четырех пород: Ухейиллой, Браун, Леггорн, Тетра. Я выполнила различные измерения яиц, сварила их, выполнила обмеры желтков и сравнила по вкусу (Приложение 1). Данные занесла в таблицу.

Таблица 2

Птица	Куры				Цесарка	Индюк	Утка	Пере- пёлка
	Ухей- иллой	Браун	Лег- горн	Тетра				
Цвет яйца	серо- зелёный	светло- коричне- вый	белый	коричне- вый	светло- коричне- вый	белое в коричне- вую крапинку	бело- серый	грязно- серый

Длина	5,5 см	6 см	6,5 см	5,8 см	5,7 см	7 см	6 см	3 см
Ширина	4 см	4 см	4,3 см	4,3 см	3,8 см	4,5 см	4,2 см	2,5 см
Обхват нитью	13,5 см	13,4 см	14 см	14 см	12,5 см	15,6 см	14,5 см	7 см
Масса	45 г	52 г	58 г	58 г	44 г	78 г	65 г	8 г
Цвет сваренного желтка	жёлтый	серо-жёлтый	бледно-жёлтый	светло-жёлтый	светло-жёлтый	бледно-жёлтый	ярко-жёлтый	бледно-жёлтый
Размер желтка в обхвате	9,5 см	10,5 см	11 см	9 см	8,9 см	10,8 см	10 см	5,5 см
Вкус	сухо-приятный	нежный	нежный	сухо-приятный	приятный	приятный	нежно-сливочный	нежный

Таким образом, по всем показателям самым крупным оказалось индюшиное яйцо, самое маленькое – перепелиное. Яйца кур разных пород отличаются по размерам незначительно. Все яйца имеют разный цвет. Интересным оказалось то, что размеры сваренного желтка домашних птиц (кроме перепелиного) мало отличаются: 9-11 см. Утиное яйцо мне показалось самым вкусным.

### **Заключение**

В ходе исследовательской работы я познакомилась с многообразием домашней птицы. Выяснила, что яйца птиц полезны для человека, но в большом количестве яйца принимать в пищу не следует.

Анкетирование показало, что большинство моих одноклассников употребляют куриные яйца.

Моя гипотеза не подтвердилась. Яйца домашних птиц отличаются по размерам, цвету, вкусу, полезным свойствам. С результатами работы выступила перед ребятами.

## Список источников

1. Какие яйца, кроме куриных, употребляют в пищу [Электронный ресурс]: - Режим доступа: [https://pikabu.ru/story/kakie\\_yaytsa\\_krome\\_kurinykh\\_upotrebyayut\\_v\\_pishchu\\_6597038](https://pikabu.ru/story/kakie_yaytsa_krome_kurinykh_upotrebyayut_v_pishchu_6597038)
2. Сравнение яиц домашней птицы [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://grovo.ru/sravnenie-yaic-domashnej-pticy/>

## Приложение 1



Фото 1-3 Изучение яиц домашних птиц

## **Тайны замерзания воды**

### **(изучение факторов, влияющих на замерзание воды)**

*Выполнила:*

*Абрамова Анна,*

*ученица 4 класса МОУ Новкинская ООШ*

*Руководитель:*

*Абрамова Юлия Васильевна,*

*учитель начальных классов*

### **Введение**

Я живу в поселке Дружба Камешковского района Владимирской области. В этом году зима началась рано. Совсем еще не было снега, а морозы стояли сильные. Дороги и тропинки стали очень скользкими. Однажды около дома я увидела, как соседка разбрасывает из пачки соль. Я поздоровалась, но ничего не спросила. Дома взяла на кухне эту же соль. На пачке написано: пищевая поваренная соль. На упаковке не было написано о другом применении соли, кроме как в пищу. Дома был папа. На мой вопрос: «Зачем сейчас у подъезда тетя Галя рассыпала соль?», он ответил: «Чтобы скользко не было». Так ли это? Я решила проверить данный факт и выяснить, что еще влияет на замерзание воды?

**Цель работы:** изучить факторы, влияющие на скорость замерзания воды.

#### **Задачи:**

- изучить информацию о воде, ее свойствах и условиях замерзания;
- опытным путем выяснить влияние разных факторов на замерзание воды;
- определить практическую направленность проведенной работы.

**Объект исследования** – вода.

**Предмет исследования** – факторы, влияющие на скорость её замерзания.

**Гипотеза исследования:** предполагаю, что замерзание воды можно ускорить или замедлить.

#### **Методы исследования:**

1. Изучение источников информации

2. Наблюдение
3. Эксперимент
4. Фотографирование
5. Анализ полученных результатов

**Сроки проведения исследования:** декабрь 2020 г. – январь 2021 г.

## **1. Теоретическая часть**

### **1.1 Вода и её свойства**

Вода – одно из самых распространённых и уникальных веществ на нашей планете. На уроках окружающего мира мы познакомились с некоторыми свойствами воды. Она прозрачна, бесцветна, не имеет запаха и вкуса. Является хорошим растворителем. Вода текуча. В природе встречается в трех состояниях: жидком, твердом и газообразном. При определенных условиях вода может переходить из одного агрегатного состояния в другое.

Большое значение для жизни на Земле имеет круговорот воды в природе. Вода с поверхности океанов, земли испаряется. Водяные пары (вода в газообразном состоянии) поднимаются вверх. Охлаждаются, превращаясь в капельки воды, образуют облака, которые переносятся на большие расстояния. Капли соединяются, становятся тяжелыми, выпадают на землю в виде осадков: дождя, града, снега. Снег и град – это вода в твердом состоянии.

Переход воды из одного агрегатного состояния в другое можно осуществить и в домашних условиях. Каждое утро мы наблюдаем, как закипает вода в чайнике. Вода переходит из жидкого состояния в газообразное. Водяной пар, соприкасаясь с крышкой чайника, превращается в жидкое состояние. Чтобы получить лёд для охлаждения напитков, помещаем воду в специальных формочках в морозильную камеру. А опустив кусочки льда в стакан с фруктовым соком, наблюдаем, как лёд превращается в воду.

Изучив различные источники, установила, что на процесс замерзания воды влияют разные факторы: присутствие в воде примесей, инородных тел; атмосферное давление.

## 2. Экспериментальная часть

### 2.1 Влияние количества соли на скорость замерзания воды

Цель – исследовать, как количество соли влияет на скорость замерзания воды.

Оборудование: три одинаковых пластиковых стакана, пищевая поваренная соль, чайная ложка, линейка.

Ход работы:

1. В каждый стакан налила 100 мл воды одинаковой температуры.
2. В первый стакан соль не добавляла, во втором растворила одну чайную ложку соли, в третьем – две.
3. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-8^{\circ}\text{C}$ .
4. В течение 2 часов наблюдала за изменениями (Приложение 1). Результаты наблюдений занесла в таблицу.

Таблица 1

Время	Стакан №1	Стакан №2	Стакан №3
30 мин	На поверхности начал образовываться лед	Изменений нет	Изменений нет
1 час	Поверхность льда увеличилась до 1см	Изменений нет	Изменений нет
1 час 30 мин	Вода замерзла наполовину	Образовалась пленка льда	Изменений нет
2 часа	Вода замерзла полностью	Пленка льда стала плотнее	Изменений нет

Вывод: На скорость замерзания воды влияет количество растворенной в ней соли. Чем больше соли, тем вода замерзает медленнее.

### 2.2 Влияние наличия машинного масла на скорость замерзания воды

Цель – исследовать, как присутствие машинного масла влияет на скорость замерзания воды.



Оборудование: два одинаковых стеклянных стакана, машинное масло, линейка.

Ход работы:

1. В каждый стакан налила 100 мл воды одинаковой температуры.
2. В первый стакан масло не добавляла, во второй капнула машинное масло.
3. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-8^{\circ}\text{C}$ .
4. В течение 2 часов наблюдала за изменениями (Приложение 2).

Результаты наблюдений занесла в таблицу.

Таблица 2

Время	Стакан №1	Стакан №2
30 мин	На поверхности начал образовываться лед	Изменений нет
1 час	Поверхность льда увеличилась до 1см	Изменений нет
1 час 30 мин	Вода замерзла наполовину	Образовалась пленка льда
2 часа	Вода замерзла полностью	Лед образовался на 1/3 стакана

Вывод: на скорость замерзания воды оказывает влияние присутствие машинного масла. В сосуде с водой, в которой имеется масло, замерзание происходит медленнее.

### 2.3 Влияние присутствия инородного тела на скорость замерзания воды

Цель – исследовать, как присутствие деревянной палочки влияет на скорость замерзания воды.

Оборудование: два одинаковых пластиковых стакана, деревянная палочка.

Ход работы:

1. В каждый стакан налила 100 мл воды одинаковой температуры.
2. Во второй стакан поместила палочку.
3. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-16^{\circ}\text{C}$ .

4. В течение часа наблюдала за изменениями (Приложение 3).

Результаты наблюдения: вода в стакане с палочкой через час полностью замерзла. Вода в стакане без палочки замерзла наполовину.

Вывод: на скорость замерзания воды влияет инородное тело. Присутствие инородного тела ускоряет процесс замерзания.

#### **2.4 Влияние количества инородных тел на скорость замерзания воды**

Цель – установить, влияет ли на скорость замерзания воды количество инородных тел.

Оборудование: три одинаковых стеклянных стакана, одинаковые деревянные палочки.

Ход работы:

1. В каждый стакан налила 100 мл воды одинаковой температуры.
2. В первый стакан поместила 1 палочку, во второй стакан – 2 палочки, в третий - 3.
3. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-8^{\circ}\text{C}$ .
4. В течение двух часов наблюдала за изменениями (Приложение 4).

Результаты наблюдения: Через 2 часа вода в первом стакане замерзла наполовину, во втором стакане - почти до конца. В третьем стакане вода замерзла полностью.

Вывод: чем больше в воде инородных тел, тем вода замерзает быстрее.

#### **2.5 Влияние площади поверхности воды на ее скорость замерзания**

Цель – установить, как влияет площадь свободной поверхности на скорость замерзания воды.

Оборудование: стакан, пиала и салатник, линейка.

Ход работы:

1. В каждый сосуд налила 200 мл воды одинаковой температуры.

2. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-11^{\circ}\text{C}$ .
3. В течение 30 минут наблюдала за изменениями (Приложение 5).

Результаты наблюдения: Через 30 минут вода в салатнике замерзла. В пиале на дне еще имеется незамерзшая вода. В стакане на поверхности образовался слой льда толщиной 2 см.

Вывод: чем больше площадь свободной поверхности воды, тем замерзание происходит быстрее.

## 2.6 Влияние начальной температуры воды на скорость её замерзания

Цель – выяснить, влияет ли начальная температура воды на скорость её замерзания.

Оборудование: два одинаковых стеклянных стакана, вода разной температуры, термометр.

Ход работы:

1. В каждый сосуд налила 100 мл воды разной температуры: в первый стакан  $+60^{\circ}\text{C}$ , во второй  $+22^{\circ}\text{C}$ .
2. Выставила сосуды на улицу. Температура воздуха  $-6^{\circ}\text{C}$ .
3. Наблюдала за изменениями в течение 2 часов (Приложение 6).

Результаты наблюдений занесла в таблицу.

Таблица 3

Время	Стакан №1	Стакан №2
10 мин	На поверхности начал образовываться лед	Изменений нет
30 мин	Кромка льда стала плотнее	На поверхности начал образовываться лед
1 час	Поверхность льда увеличилась до 1см	Кромка льда стала плотнее
1 час 30 мин	Вода замерзла на 1/3 часть	Поверхность льда увеличилась до 1 см
2 часа	Вода замерзла полностью	Лед образовался на 1/3 стакана

Этот опыт вызвал у меня недоумение. Казалось бы, что холодная вода должна замерзнуть быстрее, так как горячая вода сначала должна достичь температуры холодной воды, а потом уже замерзает. Но получается наоборот! Из литературы узнала, что это называется эффектом Мпембы. До сих пор ученые не могут объяснить этот странный эффект: единой версии нет, хотя существует много предположений. Всё дело в разнице свойств горячей и холодной воды, но пока не понятно, какие именно свойства играют роль в этом случае: разница в переохлаждении, испарении, формировании льда, или что-то другое [8].

## **2.7 Факторы, влияющие на скорость замерзания воды в повседневной жизни**

Человек в своей деятельности учитывает факторы, которые оказывают влияние на скорость замерзания воды. Изучив различные источники информации, составила таблицу, в которой показала практическую направленность проделанной работы.

Таблица 4

Фактор, влияющий на скорость замерзания воды	Учет в повседневной жизни
Наличие примесей	Посыпание автодорог, тротуаров во время гололедицы делает движение безопасным.
Степень маслянистости	Масляные пятна на дорогах замедляют замерзание
Наличие инородных тел	В пруду с зарослями лед крепче, чем на пруду или озере, где мало растительности. Значит, на заросшем пруду находиться безопаснее.
Начальная температура воды	Каток или горка быстрее замерзнут, если заливать их горячей водой. Не следует мыть автомобиль зимой горячей водой. Отдельные части машины могут замерзнуть: дверные ручки, дворники и др.

## Заключение

В ходе выполнения работы узнала о свойствах воды, факторах, влияющих на скорость её замерзания.

Моя гипотеза подтвердилась. Проведенные исследования показали, что замерзание воды можно ускорить:

- если брать несоленую горячую воду;
- в воду поместить инородные тела. Чем больше тел, тем быстрее замерзнет жидкость.
- для замерзания использовать сосуд с большей поверхностью.

Изменение скорости замерзания воды имеет важную практическую значимость.

### Список литературы и источников

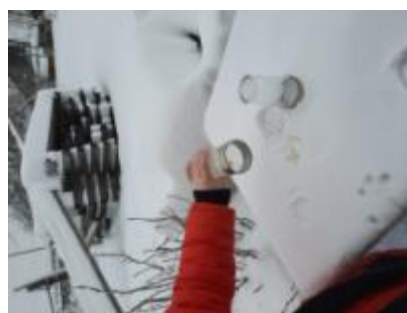
1. Болл Ф., Глядя в замерзшую воду//Знание – сила, 1997, № 10
2. Гольдфаин И.У., Околонуточный испорченный телефон//Химия и жизнь, 2005, № 10
3. Краснова М. Обо всем на свете от А до Я. – М. Махаон. – 2008. – 160 с.
4. Халиманович А.А., Человек и мир. – Минск. Рассвет. - 2009. – 142 с.
5. За сколько времени вода превратится в лед  
<https://holodilnik1.ru/morozilnye-kamery/za-skolko-vremeni-voda-prevratitsja-v-led-v-morozilke/>
6. Значение воды на Земле <https://vodavomne.ru/svoystva-vody/zamerzanie-vody>
7. Скорость замерзания воды и давление <https://zoobird.ru/skorost-zamerzaniya-vody-pri-raznom-davlenii-atmosfery/>
8. Эффект Мпембы [www.o8ode.ru/article/tawa/mpemba.htm](http://www.o8ode.ru/article/tawa/mpemba.htm)
9. Фестиваль идей [www.festival.1september.ru/articles/314045/](http://www.festival.1september.ru/articles/314045/)

## Приложение 1



**Фото 1 – 6. Влияние количества соли на скорость замерзания воды**

## Приложение 2



**Фото 7-8. Влияние наличия машинного масла на скорость замерзания воды**

### Приложение 3



Фото 9-11. Влияние присутствия инородного тела на скорость замерзания воды

### Приложение 4



Фото 12-14. Влияние количества инородных тел на скорость замерзания воды

### Приложение 5

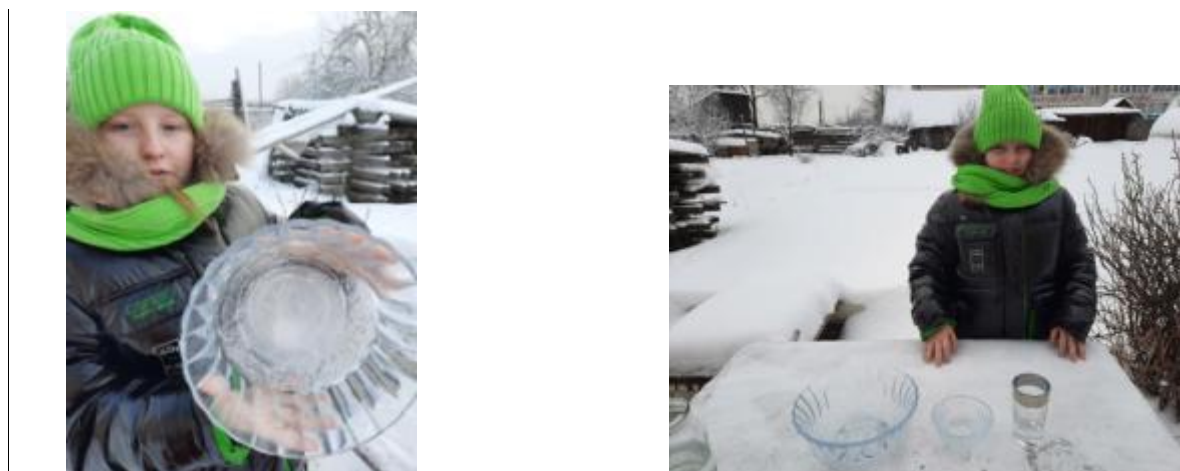


Фото 15-17. Влияние площади поверхности воды на ее скорость замерзания



**Фото 18-20. Влияние начальной температуры воды на скорость её замерзания**



