



Муниципальное образовательное учреждение дополнительного  
образования

Детский экологический центр «Родник»

# Сборник лучших работ участников XX открытых Сабанеевских эколого- краеведческих чтений



**Леонид Павлович  
Сабанеев  
(1844-1898)**  
ученый-зоолог, краевед  
земли Ярославской

Ярославль, 2020

## Содержание:

<b>Секция: «Экология человека»:</b> .....	<b>3</b>
«Газированная вода – вред или польза?».....	3-14
«Развитие гибкости у подростков на занятиях физической культуры путем введения элементов фитнес тренировок STRETCHING».....	15-37
«Иван - чай – русская альтернатива традиционному чаю».....	38-62
«Энергия из банки: о вреде и пользе энергетических напитков».....	62-87
<b>Секция: «Экология города Ярославль»:</b> .....	<b>88</b>
«Проблема бездомных животных».....	88-93
«Наблюдение за утками в черте города».....	94-96
«Оценка состояния зоопланктона водоёмов Заволжского района г. Ярославля».....	96-106
«Есть ли выход из мусорного тупика».....	107-136
«Оценка токсического действия воды методом Alliumtest водоемов Петропавловского парка г.Ярославля».....	136-142
<b>Секция «Экология Ярославского края».....</b>	<b>143</b>
«Пластиквотчинг на реке Пахма».....	143-161
<b>Секция: Эколого-этнографические исследования:</b> .....	<b>162</b>
«Ярославской свадебный рушник: анализ региональной специфики, попытка художественной реконструкции».....	162-175
«Кислые щи-напиток для утоления жажды».....	175-184
<b>Секция: «Журналистика в защиту природы и культуры»:</b> .....	<b>185</b>
Листовка «Волга: великая река или химическое болото?».....	185
Очерк «Необыкновенные друзья».....	186
<b>Педагогическая секция:</b> .....	<b>187</b>
«Фауна шмелей (Apidae:Vombini) Ярославской области» .....	187-242
«Жизнь и научная деятельность Л.П.Сабанеева».....	242-243

# Секция: «Экология человека»

## 1. «Газированная вода – вред или польза?»

(Автор работы: Скворцов Егор. обучающийся 6а класса МОУ «средняя школа №69.  
Научный руководитель: Скворцова Е.А., учитель географии)

### Введение

#### Актуальность темы исследования:

Наш организм на 70% состоит из воды. Для поддержания водного баланса мы пьем каждый день. Пить нужно чистую воду, но кто-то пьет кофе, кто-то чай, соки, а кто-то и газированные напитки.

В последние годы популярность газированных напитков резко возросла. Многие люди, и дети в том числе, пьют их ежедневно, надеясь получить заряд бодрости и утолить жажду.

Шипучие веселые пузырьки, наполняя стакан с разноцветными напитками, так и манят нас попробовать их на вкус. Да и реклама настоятельно приглашает «окунуться в живительную влагу» прохладительных напитков. Очень часто от родителей мы слышим такие слова: «Газировка вредна, пить ее нельзя».

Я решил провести исследование проверить так ли это на самом деле.

**Цель исследования:** выяснить: вредны или полезны газированные напитки

#### Задачи исследования:

1. Узнать о возникновении газированных напитков
2. Изучить состав напитков
3. Узнать о влиянии напитков на организм человека
4. Провести эксперимент и выяснить какое воздействие оказывает газировка
5. Подготовить рекомендации по употреблению газировки

**Объект исследования:** сладкие газированные напитки

**Предмет исследования:** влияние сладких газированных напитков на организм человека

## **Методология исследований:**

Теоретические (ознакомление с литературой по данной теме)

Эмпирические (анкетирование)

Математические (составление графиков).

**Основная гипотеза:** газированные напитки оказывают вредное воздействие на здоровье человека

## **Глава 1. Теоритическая часть**

### **1.1. История возникновения газировки**

Газированная вода – это жидкость насыщенная газами (обычно углекислотой) <sup>[1]</sup>

Газированная вода была изобретена английским химиком Джозефом Пристли в 1767 году. После экспериментов с газом, выделяющимся при брожении в чанах пивоваренного завода, он сконструировал аппарат, позволяющий с помощью насоса насыщать воду углекислыми пузырьками и назвал его сатуратором (лат. *saturatio* — насыщать). Промышленное производство начал в 1783 году Якоб Швейп (от которого пошла торговая марка *Schweppes*).

Напиток «Кока-кола» был придуман в США в 1886 году. Его автор — фармацевт Джон Стит Пембертон. Название для нового напитка придумал бухгалтер Пембертона Фрэнк Робинсон, который, также владея каллиграфией, написал слова «Coca-Cola» красивыми фигурными буквами, до сих пор являющимися логотипом напитка.

Основные ингредиенты Кока-Колы были таковы: три части листьев коки на одну часть орехов тропического дерева колы. Получившийся напиток был запатентован как лекарственное средство «от любых нервных расстройств» и начал продаваться через автомат в крупнейшей городской аптеке.

В 1902 году кока-кола стала самым известным напитком в США. И уже через пятьдесят лет после изобретения кока-кола стала для американцев чем-то вроде национального символа.

Напитки компании «Кока-Кола» впервые появились в СССР в 1979 году в ходе подготовки Олимпийских игр в Москве.

---

1) Ожегов С.И «Толковый словарь» М. «Просвещение» 1991 года

## **2.1. Что производители скрывают под этикетками?**

Для более подробного анализа я взял несколько самых популярных газированных напитков, изучил их состав.

### **Напиток «SPRITE»**

СОСТАВ: очищенная газированная вода, сахар, регулятор кислотности (лимонная кислота, цитрат натрия), натуральные ароматизаторы, подсластители (аспартам, ацесульфат калия). Продукт содержит источник фенилаланина.

### **Напиток «СОСА-COLA»**

СОСТАВ: вода, сахар, диоксид углерода, краситель сахарный колер 4, регулятор кислотности ортофосфорная кислота, натуральные ароматизаторы, кофеин.

### **Напиток «БУРАТИНО»**

СОСТАВ: вода, сахар, кислота лимонная, идентичный натуральному ароматизатор «Композиция для напитка «Лимонад», краситель «сахарный колер», консервант – бензонат натрия, подсластитель «мармикс»

Итак, в состав газированных напитков входят:

- Углекислый газ
- Сахар
- Красители и ароматизаторы
- Кофеин
- Консерванты
- Кислоты

## **1.3. Влияние компонентов газировки на организм человека**

**Лимонная кислота (Е-330)** способна воздействовать на эмаль зубов. Кариес, она, конечно, не вызовет, однако будет способствовать ряду заболеваний зубов и в ряде случаев провоцировать болевые приступы у людей с повышенной чувствительностью зубов и при некоторых формах кариеса.[2]

**Аспартам (подсластитель E-951)** применяется как искусственный заменитель сахара. Аспартам примерно в 200 раз слаще сахара, но по сравнению с ним не содержит углеводов и калорий. Он обладает двойным действием. Во-первых, это белок, у некоторых людей вызывающий аллергию. А во-вторых, аспартам может негативно действовать на сетчатку глаза, снижая зрение. На данный момент официально не рекомендован в Евросоюзе детям, и полностью запрещен к использованию в детском питании до 4-х лет.

**Аспартам** содержит **Фенилаланин** ( $C_9H_{11}NO_2$ ), который является его составной частью, используется в пищевой промышленности, чаще в производстве жевательной резинки и газированных напитков. Фенилаланин, содержащийся в аспартаме, изменяет порог чувствительности, истощает запасы серотонина, что способствует при употреблении его в больших дозах развитию маниакальной депрессии, припадков паники, злости и насилия. Употребление продуктов с аспартамом противопоказано лицам, страдающим фенилкетонурией. При нагревании до  $+30C$  аспартам распадается с образованием канцерогена формальдегида и высокотоксичного метанола. Проглоченный метанол (метиловый или древесный спирт, убивший или ослепивший тысячи любителей алкоголя) преобразуется в формальдегид, затем в муравьиную кислоту (яд красных муравьев).

**Фенилкетонурия**– это редкое наследственное заболевание группы ферментопатий, связанное с нарушением метаболизма аминокислот, главным образом фенилаланина. Сопровождается накоплением фенилаланина и его токсических продуктов, что приводит к тяжёлому поражению ЦНС, проявляющемуся, в частности, в виде нарушения умственного развития. [3]

**Краситель сахарный колер 4 E150d** (Сахарный колер IV) – краситель E150d, получаемый с добавлением сульфита аммония, — самый важный представитель этого семейства. Он темнее всех прочих карамелей, устойчив в кислой среде и не имеет привкуса жженого сахара. Именно его используют для подкрашивания кока-колы. Недостаток сульфитноаммонийной карамели в том, что она может содержать примеси используемых при ее производстве химикатов, поэтому в отличие от других карамелей ее не рекомендуется съедать сразу очень много. Может вызывать заболевания желудочно-кишечного тракта.

**Кофеин** – в прошлом кока-кола содержала экстракт растения кока, традиционного наркотического средства американских индейцев. Затем коку заменили кофеином. Кофеин

– слабый наркотик. Он постепенно формирует зависимость и человек словно «подсаживается» на бутылку, а объем продаж растёт. Дети, активно потребляющие колу – потенциальные наркоманы. Кроме прочего, кофеин вызывает потерю организмом кальция с мочой.

**Бензонат натрия (E211)** – применяется для консервирования мясных и рыбных изделий, маргарина, кетчупа, майонеза. При длительном исследовании бензонат натрия показал относительную безвредность, однако встречаются аллергия и незначительные побочные эффекты, такие как обострение симптомов при астме и крапивнице.

В составе каждого газированного напитка присутствует углекислый газ. В общем-то, углекислый газ не представляет опасности для здоровья человека сам по себе. В газировки его добавляют для большего времени годности продукта. Но в соединении с водой углекислый газ активизирует секрецию желудочного сока, повышая его кислотность и становясь причиной образования газов. В этой связи газированные напитки противопоказаны людям, страдающим язвами и гастритами, повышенной кислотностью желудка.

**Таким образом,** все химические добавки, входящие в состав газированных напитков для улучшения цвета, запаха и вкуса вредят здоровью человека

---

2) <http://www.poznakomimsa.by/info/istoriya-poyavleniya-gazirovannih-napitkov.htm>

3) <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%E5%ED%E8%EB%EA%E5%F2%EE%ED%F3%F0%E8%FF>

## Глава 2. Практическая часть

### 2.1. Анкетирование

Чтобы выяснить, какие напитки популярны у подростков, я провел анкетирование (Приложение 1) учеников 5 – 7 классов нашей школы.

Было опрошено 109 респондентов.

#### Результаты опроса

1. Пьете ли вы сладкую газированную воду	А) Да – 85 чел. (78%) Б) Нет- 24 чел.
2. Как часто вы пьете газированную воду?	А) ежедневно – 3 чел. Б) 1-2 раза в неделю – 25 чел. В) редко– 57 чел.
3. Как вы считаете, полезна – ли газировка?	А) Да – 8 чел. Б) Нет – 101 чел. (93%)
4. Знаете ли вы какие – либо заболевания, которые вызывает чрезмерное употребление газированных напитков?	Не знают – 60 чел. Да – 40 чел. (37%) Названные болезни – сахарный диабет, гастрит, ожирение, аллергия, кариес, рак желудка
5. Газировку какой марки вы больше всего любите?	А) Coca – Cola 38 чел. (35%) Б) Pepsi – 18 чел. В) Fanta – 8 чел. Г) Sprite – 6 чел. Д) другие - 15 чел.

**Итак,** газированные напитки очень популярны среди подростков, самым любимым напитком является Кока-кола.

### 2.2. Эксперимент

Чтобы наглядно убедиться в опасности газированных напитков, мною было проведено три опыта с использованием Кока-колы.

### **Опыт №1. Проба с тканью.**

Я отрезал кусочек белой ткани, опустил в Кока-колу. Ткань приобрела коричневый оттенок.

Вывод: Кока-Кола содержит красители.

### **Опыт №2. Проба с ржавчиной.**

На несколько дней погружаем в Колу ржавые гвозди.

Гвозди очистились от ржавчины на пятый день.

Вывод: в газированной воде есть фосфорная кислота, которая вступает в реакцию и удаляет ржавчину.

### **Опыт №3. Проба с яичной скорлупой.**

Я взял скорлупу куриного яйца. Она содержит много кальция, вещества, которое участвует в строении зубов и костей человека.

Из сырого куриного яйца удалил белок и желток.

В крышке вырезал отверстие. Скорлупу закрепили так, чтобы только одна её часть была погружена в Кока-Колу. Другая часть оставалась на поверхности.

Наблюдения показали: через 6 дней скорлупа, погружённая в Кока-Колу, потемнела и окрасилась;

через 8 дней на ней появились неровности и шероховатости, скорлупа стала мягкой.

Этот эксперимент подтвердил гипотезу о способности Кока-Колы растворять кальций. Употребление Колы в больших количествах может привести к разрушению эмали зубов.

**Итак:**

- газированная вода содержит красители, которые окрашивают яичную скорлупу, ткань
- газированная вода хорошо растворяет неорганические вещества в яичной скорлупе.
- в газированной воде есть фосфорная кислота, которая вступает в реакцию и удаляет ржавчину.

Таким образом, проделав опыты и изучив компоненты газированной воды, я убедился в том, что чрезмерное её употребление может привести к разнообразным болезням, таким как:

- гастрит;
- язва желудка;
- аллергия;
- кариес;
- камни в почках и другие.

**Значит, главными врагами из бутылки для нашего организма являются:**

- сахар, содержание которого доходит до 5 ложек на стакан;
- углеводы;
- красители и ароматизаторы, которые дают нагрузку на печень;
- кофеин – возбуждающий нервную систему;
- консерванты – раздражающие слизистую оболочку желудка;
- углекислый газ.
- фосфорная и лимонная кислоты разрушают эмаль зубов

### **2.3. Рекомендации по употреблению газированных напитков**

В результате проделанной работы я пришел к выводу, что газированная вода приносит вред нашему организму. Я составил рекомендации по употреблению газированных напитков:

1. Пейте газировку лишь в особых случаях, а не каждый день.
2. Не держите дома газированные напитки.
3. Считайте газировку лакомством, которое можно получить по случаю какого-то праздника.
4. Особенно вредны напитки желтого и оранжевого цвета. Если все же вы решили купить воду, то выбирайте бесцветную, без красителей.
5. Если пьете газировку, то лучше выпускать газы.
6. Если хотите сберечь зубы, то пейте через трубочку.
7. Перед покупкой изучите этикетку. Отдавайте предпочтение напиткам, изготовленным на натуральной основе.
8. Газировка не утоляет жажду. Чем больше ее пьешь, тем больше хочется.

## **Заключение**

В результате исследования было выявлено, что

Сладкие газированные напитки негативно влияют на организм человека

Все химические добавки, присутствующие в газировке, вызывают: болезни зубов, аллергию, снижение зрения, заболевания желудочно – кишечного тракта, гипокальцемию (нехватка кальция)

Подведена статистика употребления газированных напитков в школе 6 – 7 классов

При изучении литературы на данную тему было выявлено, что те, кто часто употребляет газированные напитки склонны к гиперактивности, чаще подвергаются стрессу

Составлены рекомендации о правильном употреблении газированных напитков

**Таким образом,** основная гипотеза - газированные напитки оказывают вредное воздействие на здоровье человека – подтвердилась.

## Литература

1. <http://www.poznakomimsa.by/info/istoriya-poyavleniya-gazirovannih-napitkov.htm>

2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%E5%ED%E8%EB%EA%E5%F2%EE%ED%F3%F0%E8%FF>

3. <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-1137/>

4. <http://lurkmore.ru/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D0%B0-%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0>

5. <http://otruta.com/details.php?p=68>

6. Газета «Биология», № 44, 2002 г., статья «Информированность населения о пищевых добавках»

7. «Газированная вода» Детская Энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2007.

8. Журнал «Биология в школе», № 3, 2001 г.

9. Научно – методический журнал «Классный руководитель»,

№4, 2004 г.,

10. Ожегов С.И «Толковый словарь» М. «Просвещение» 1991 год

11. Экология в мастерских». Белова Н.И., Наумова Н.Н

## Приложения

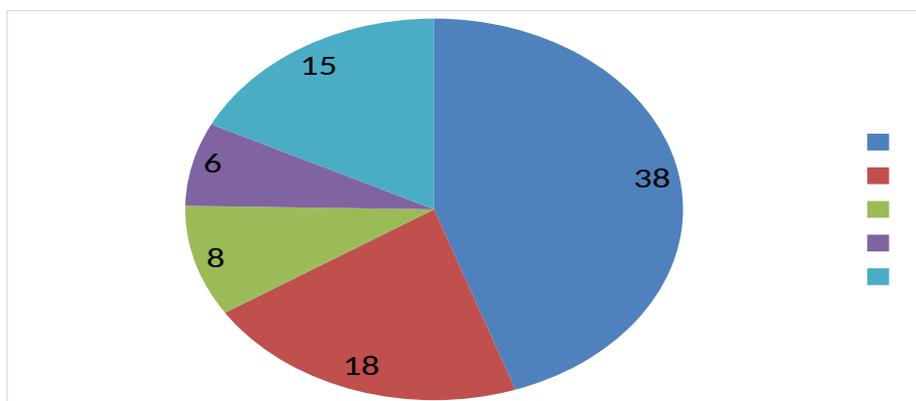
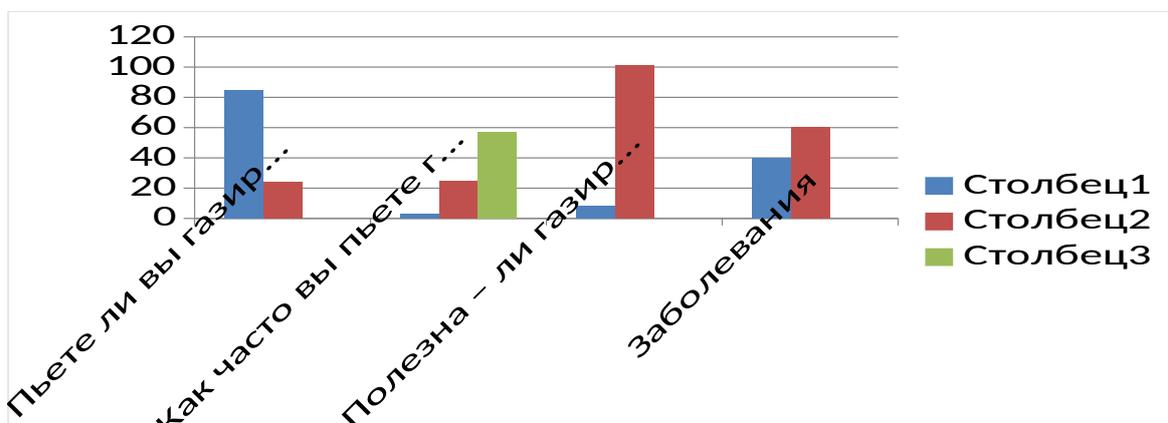
### Приложение 1

#### Анкета

1. Пьете ли вы сладкую газированную воду? (Да, нет)
2. Газировку какой марки вы больше всего любите?
3. Как часто вы пьете газированную воду?  
А) ежедневно  
Б) 1-2 раза в неделю  
В) редко
4. Как вы считаете, полезна ли газировка? (Да, нет)
5. Знаете ли вы какие – либо заболевания, которые вызваны чрезмерным употреблением газированных напитков?

### Приложение 2

#### Результаты анкетирования



## **2. «Развитие гибкости у подростков на занятиях физической культуры путем введения элементов фитнес тренировок STRETCHING»**

(Автор работы: Жохова Арина Ильинишна, обучающаяся 11 б класса МОУ «Средняя школа № 90». Научный руководитель: Краснер Елена Геннадьевна, заместитель директора по УВР, учитель биологии)

### **Введение.**

Исходя из тенденций современной физической культуры и общей направленности общества «НА ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ», методики совершенствования организма и его функциональных возможностей развиваются стремительно. Уже сейчас в каждом дворе есть фитнес зал, тренажеры, специально оборудованные спортивные площадки, хотя лет 10 назад этого всего не было.

Я сама с 10 класса посещаю фитнес зал и групповые тренировки. Я уже давно задавала себе вопрос: «Почему на уроках физической культуры нет элементов фитнеса?».

В настоящий момент уроки физической культуры направлены только на сдачу нормативов согласно школьному плану, а направленности на развитие и поддержание организма человека или нет, или она не в достаточном выражении.

Задаваясь этой мыслью и собственному желанию, я решила в летние каникулы пройти курсы в фитнес школе Art-Fitness по следующим направлениям:

- BASIC STEP
- BASIC AEROBICS
- POWER TRAINING.

Курсы я закончила в октябре 2019г., положительно сдав экзаменационные дисциплины. Дополнительно я посетила семинар Александры Сушко «STRETCHING».

Основываясь на полученных знаниях, мною сделан вывод, что можно в рамках эксперимента провести уроки по развитию гибкости в школе, основываясь на методике STRETCHING.

Совместно с классным руководителем Е.Г. Краснер и учителем физической культуры Г.И. Ключевым приняли решение с октября частично ввести в уроки физической культуры элементы, способствующие увеличению гибкости, провести исследование, получить результат и, основываясь на выводах, допустить возможность введения в школьную программу физической культуры элементов фитнес-тренировок «STRETCHING».

В качестве объекта исследования я взяла свой 11б класс, который изначально хотел принять участие в моем проекте. Дополнительно я воспользовалась несколькими

методиками для изучения данной темы. Например, анкетирование подростков, сравнительное анкетирование, провела измерение гибкости подростков до и после тренировок, к тому же проследила за их результатами в течение продолжительного времени.

Предмет исследования: технология фитнес тренировок «STRETCHING».

Теоретическая значимость: изучение методики фитнес тренировок «STRETCHING» и основ проведения занятий с использованием полученных данных в старших классах школы.

Практическая значимость: возможность использования на уроках физической культуры методики «STRETCHING» для улучшения гибкости и здоровья обучающихся старших классов.

**Цель**: Влияние методики «STRECHING» на развитие гибкости у подростков во время занятий физической культурой.

**Задачи**:

1. Изучить теоретические основы данной темы (описание и терминология определения гибкости. Факторы на нее влияющие.)
1. Провести анкетирование у подростков на исполнение методики фитнес тренировки «STRECHING».
2. Взять интервью у специалиста по методике «STRECHING».
3. Провести исследования влияние на гибкость и общее самочувствие детей-подростков до и после введения на уроках элементов фитнес тренировок «STRECHING» на базе старших классов.
4. Провести практические исследования физического состояния подростков и уровня гибкости на протяжении длительного времени.

## **1. Основная часть**

### **1.1. Теоретические основы.**

Сейчас в связи с бурным развитием технологий, в том числе и сетевого общения подростков через интернет, тема отсутствия физической активности у детей и подростков наиболее остра.

В данной работе я рассматриваю возможность совершенствования методики преподавания уроков физкультуры в школе путем введения тренировки «Streiching» направленной на увеличение гибкости людей в подростковом периоде, когда это наиболее актуально. В последние годы за рубежом и в нашей стране стретчинг получил широкое распространение. Это система статических упражнений, развивающих гибкость и

способствующих повышению эластичности мышц. Термин стретчинг происходит от английского слова «stretching» – натянуть, растягивать.

Физиологическая сущность стретчинга заключается в том, что при растягивании мышц и удержании определенной позы в них активизируются процессы кровообращения и обмена веществ- за счёт этого и увеличивается функция гибкости.

В практике физического воспитания и спорта упражнения стретчинга могут использоваться: в разминке после упражнений на разогревание как средство подготовки мышц, сухожилий и связок к выполнению объемной или высокоинтенсивной тренировочной программы; в основной части занятия (урока) как средство развития гибкости и повышение эластичности мышц и связок; в заключительной части занятия как средство восстановления после высоких нагрузок и профилактики травм опорно-двигательного аппарата, а также снятие болей и предотвращение судорог.

Собственно, сама гибкость человека необходима при выполнении многих двигательных действий в трудовой и бытовой деятельности. Многочисленные исследования подтверждают необходимость развития подвижности высокого уровня в суставах для овладения техникой двигательных действий. Совершенствование гибкости влияет на развитие быстроты, координационных способностей, силы. На протяжении всей жизни значение подвижности в суставах в случаях нарушения осанки, при коррекции плоскостопия, после спортивных и бытовых травм и т.д. является актуальным.

Упражнения на развитие гибкости можно самостоятельно и регулярно выполнять в домашних условиях. Особенно важны упражнения для улучшения подвижности в суставах в сочетании с силовыми упражнениями. Упражнения на гибкость рассматриваются специалистами как одно из важных средств оздоровления, формирования правильной осанки, гармоничного физического развития.

В настоящий момент, развитие гибкости имеет особое значение в целом для развития двигательных качеств и физического состояния людей, так как это ограничено достаточно жесткими возрастными рамками. Исходя из этого, развитие гибкости у детей и подростков школьного возраста остается одной из актуальных проблем физической культуры и спорта.

### **1.1.1. Гибкость и ее разновидности.**

Впервые определение гибкости предложил Н.Г. Озолин в 1949г.:

**ГИБКОСТЬ** – способность человека выполнять движения с большой амплитудой.

В 1977г. Л.П. Матвеев предложил такое определение:

**ГИБКОСТЬ**-это морфофункциональные свойства опорно-двигательного аппарата,

которые обуславливают степень подвижности его звеньев относительно друг друга.

Термин «гибкость» целесообразно применять для подвижности нескольких сочленений или всего тела.

Применительно же к отдельным суставам, правильнее говорить о их подвижности (например, подвижность в голеностопном суставе, плечевом и др.)

Различают два вида (формы проявления) гибкости – активная и пассивная (рис. 1).

**АКТИВНАЯ ГИБКОСТЬ**-это способность человека достигать больших амплитуд движений за счет сокращения мышечных групп, проходящих через тот или иной сустав (например, амплитуда подъема ноги в равновесии «ласточка»).

**ПАССИВНАЯ ГИБКОСТЬ**- под ней понимают способность выполнять движения с наибольшей амплитудой под воздействием внешних растягивающих сил: усилий партнера, внешнего отягощения, специальных приспособлений.(Приложение 1.)

Информативным показателем состояния суставного и мышечного аппарата является разница между активной и пассивной гибкости. Эта разница называется **ДЕФИЦИТОМ АКТИВНОЙ ГИБКОСТИ**. (Годик М.А., 1989)

Различают также **динамическую и статическую** гибкость. Первая проявляется во время движений, а вторая в позах.

Гибкость может быть **общей и специальной**.

**ОБЩАЯ ГИБКОСТЬ**- это подвижность во всех суставах человеческого тела, позволяющая выполнять разнообразные движения с максимальной амплитудой.

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ГИБКОСТЬ**-это значительная или предельная подвижность лишь в отдельных суставах, соответствующая требованиям конкретного вида деятельности.

Выделяют, также **АНАТОМИЧЕСКУЮ (ИЛИ СКЕЛЕТНУЮ)** подвижность, которую определяют с помощью теоретических вычислений на основе рентгенологических исследований и величина которой постоянна. Не смотря на активные занятия такими видами спорта, как гимнастика и плавание, анатомическая подвижность используется на 80-95%. Проявление гибкости человека специфично. Выражается в том, что величины предельного размаха движений в суставах различных звеньев одного и того же тела, слабо связаны меж собой. Человек при хорошей подвижности, например, плечевых суставах, может иметь посредственную подвижность в тазобедренных суставах (что поможет ему в достижении высоких результатов) и может не иметь таковой в плечевых суставах (что не повлияет на его результат).

Поэтому в процессе тренировки у него складывается определенное соотношение показателей подвижности в отдельных суставах.

На гибкость существенно влияют внешние условия:

- Время суток (утром гибкость меньше, чем днем и вечером);
- Температура воздуха (при 20...30 С гибкость выше, чем при 5...10 С);
- Проведена ли разминка (после разминки продолжительностью 20 минут гибкость выше, чем до разминки);
- Разогрето ли тело (подвижность в суставах увеличивается после 10 минут нахождения в теплой ванне при температуре воды +40 С или после 10 минут пребывания в сауне).

Существенные трудности могут возникнуть, если развивать гибкость за счет изменения строения сустава. Обычно суставы имеют одинаковое строение у всех людей. Но известно, что подвижность в суставах у детей больше, чем у взрослых. Если давать упражнения с большей амплитудой движения с детского возраста, то большая подвижность сохраняется и в зрелом возрасте. В этом случае суставная головка кости больше покрыта хрящом.

У взрослых, имеющих меньшую гибкость, подвижность головки поверхности сустава ограничена. Наличие скользящей поверхности на суставных головках костей позволяет им двигаться с большей амплитудой. В результате выполнения упражнений с большей амплитудой эта поверхность может несколько увеличиваться. Амплитуда движений в суставах чаще всего ограничивается тем, что мышцы-антагонисты и их сухожилия имеют недостаточную эластичность. Для того чтобы увеличить амплитуду движений, необходимо с помощью упражнений привести мышцы в такое состояние, чтобы они растягивались до необходимой величины. Упражнения для растягивания мышц следует давать тогда, когда мышцы более эластичны. Эластичность мышц повышается сповышением их температуры. Следовательно, упражнения на гибкость следует давать после разогревания, что достигается выполнением физических упражнений со сравнительно большой нагрузкой.

Такой же эффект можно получить в парной бане. Появление пота говорит о том, что достигнуто состояние, наиболее благоприятное для выполнения упражнений, связанных с растягиванием мышц. В то же время следует иметь в виду, что выполнение упражнений с большой амплитудой в состоянии, когда мышцы менее эластичны, может привести к травме (растяжению связок или мышц), даже если упражнение выполнено с привычной для этого состояния амплитудой. В результате увеличения силы мышц растянуть их оказывается труднее, что, в конечном счете, сказывается на спортивных результатах. Лучше упражнения для растягивания мышц начинать с неопредельной амплитуды и постепенно ее увеличивать до предела.

Из специфичности гибкости следует правило: для того, чтобы иметь хорошую подвижность во всех суставах, необходимо использовать широкий круг упражнений.

### **1.1.2. Влияние разминки на гибкость.**

Под воздействием разминки может существенно изменяться растяжимость мышц – один из важнейших факторов, определяющих гибкость человека. Во время разминки усиливаются дыхание, кровообращение, потоотделение и, как следствие, происходит «согревание» мышц тела, которые становятся более растяжимыми.

Исследования показывают, что после 15 минутной разминки, включающие упражнения на растягивание, показатели гибкости улучшаются в среднем на 27.4%, а в отдельных случаях – до 40%. Это предельные показатели, так как известно, что большинство мышц при крайне возможных степенях их растяжения имеет длину на 20-40% больше равновесной длины. Однако уже через 3 минуты после разминки растяжимость мышц уменьшается в среднем до 18%, а через 6 минут- до 7,4%, а к 10-ой минуте эффект от разминки полностью пропадает.

### **1.1.3. Проявление гибкости в зависимости от возраста.**

С возрастом показатели гибкости меняются. Это связано с изменениями, которые происходят в мышцах и суставах. В основном это- уменьшение эластичности и растяжимости мышечно-связочного аппарата. Особенно заметно изменяется эластичность связок. С возрастом волокна, из которых состоят связки, теряют свою извилистость и к 70-80 годам она становится минимальной.

На протяжении всей жизни подвергается изменению и суставной хрящ, наиболее это заметно после 30-40 лет. Уменьшается толщина хряща. На краях суставноповерхности происходит своеобразное рассасывание, исчезновение хряща. В результате нарушается совпадение суставных поверхностей. В результате малоподвижного образа жизни неиспользуемая площадь суставных поверхностей зарастает соединительной тканью. Если в отношении силы, выносливости и, частично, быстроты можно сказать, что путем регулярных тренировок можно развить или восстановить утраченные качества, то применительно к гибкости это проблематично. Патологические изменения в мышцах и суставах с возрастом часто приобретают необратимый характер.

На рисунке 2 показана динамика изменения гибкости (на примере суставов позвоночного столба) в процессе естественного развития организма позвоночного столба (по Б.В. Сермееву).

Динамика изменения гибкости (на примере суставов позвоночного столба) (Приложение 2.)

Как видно, наибольший прирост показателей подвижности в суставах наблюдается в период с 11-14 лет, далее показатель идет на спад. Особенно резкое падение наблюдается в период с 20 лет, а к 40 годам стремиться к 0.

По мере развития организма гибкость также изменяется неравномерно. Так, подвижность позвоночника при разгибании заметно повышается у мальчиков с 7 до 14 лет, а у девочек с 7 до 12 лет, в более старшем возрасте прирост гибкости снижается. Подвижность позвоночника при сгибании значительно возрастает у мальчиков 7-10 лет, а затем в 11-13 лет уменьшается. Высокие показатели гибкости отмечаются у мальчиков в 15 лет, а у девочек в 14 лет, при активных движениях гибкость несколько меньше, чем при пассивных.

В суставах плечевого пояса подвижность при сгибательных и разгибательных движениях увеличивается до 12-13 лет, наиболее высокие результаты имеют место в 9-10 лет.

В тазобедренном суставе рост подвижности наибольший от 7 до 10 лет, в последующие годы прирост гибкости замедляется и к 13 – 14 годам приближается к показателям взрослых. У лиц разного возраста между гибкостью и силой мышц существует отрицательная взаимосвязь – с увеличением в результате тренировки силы мышц, как правило, уменьшается подвижность в суставах

Соответственно при планировании тренировочных занятий для развития гибкости нужно учитывать наиболее эффективный период, так как в другие возрастные периоды этот показатель значительно ниже.

Не стоит забывать и о том, что на уровень развития гибкости оказывают влияние наследственные факторы и факторы среды.

Проверка на уровень гибкости представлена на Приложении 3.

#### 1.1.4 Плоскости движения.

Для более ясного понятия факторов влияющих на гибкость необходимо рассмотреть плоскости движения тела, они бывают ниже следующих видов (Приложение 4):

**1. ФРОНТАЛЬНАЯ (Ф)**- делит тело человека на передний и задний отделы (части), расположена вертикально и ориентирована справа налево (отведение/приведение).

**2. САГИТТАЛЬНАЯ (С)**-делит тело на левый и правый отделы, расположена вертикально и ориентирована спереди назад (сгибание/разгибание).

**3. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ (Г)**-делит тело на верхний и нижний отделы, расположена горизонтально и ориентирована перпендикулярно двум предыдущим плоскостям (вращения).

Все три плоскости могут быть проведены через любую точку тела человека. При пересечении двух взаимно- перпендикулярных плоскостей образуется ось вращения.

**ОСЬ ВРАЩЕНИЯ**- это линия (мыслимо проводимая), вокруг которой одна кость

вращается по отношению к другой. Движения в суставе происходят перпендикулярно оси вращения.

Оси вращения в суставах:

1. Фронтальная (поперечная)- образуется при пересечении фронтальной и горизонтальной плоскостей, ориентирована слева направо или наоборот. По направлению совпадает с фронтальной плоскостью. Вокруг фронтальной оси возможны движения: сгибание/ разгибание в сагиттальной плоскости.

2. Сагиттальная (передняя- задняя) – при пересечении сагиттальной и горизонтальной плоскостей, направлена спереди- назад (совпадает с сагиттальной плоскостью). Движения: отведение/приведение/латеральное сгибание во фронтальной плоскости.

3. Вертикальная- при пересечении сагиттальной и фронтальной плоскостей, направлена вдоль тела. Движения: супинация, пронация, циркумдукция. (Приложение 4.)

### **1. 1.5. Основные особенности организма, влияющие на гибкость.**

## **СУСТАВЫ**

Сустав-это элемент опорно-двигательного аппарата, обеспечивающий соединение костных звеньев и создающих подвижность костей относительно друг друга. Суставы имеются во всех костях за исключением подъязычной кости на шее. Суставы также называют сочленениями. Они имеют две функции: соединение костей и обеспечение движения жестких скелетных структур тела. Суставы являются наиболее совершенными видами соединения костей. У человека их более 200.

Виды суставов.

По характеру подвижности различают одноосные (с одной осью вращения-блоковидные, например, межфаланговые суставы пальцев), двуосные (с двумя осями –эллипсоидные) и трехосные (шаровидные) суставы. (Приложение 5)

### **СИНОВИАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ.**

Основной функцией суставов является обеспечение костных звеньев друг относительно друга. С этой целью поверхность суставов смачивается синовиальной жидкостью (смазкой), которая выделяется суставным хрящом при увеличении нагрузки на сустав.

### **СУХОЖИЛИЯ И СВЯЗКИ.**

Сухожилие- компонент мышцы, обеспечивающий ее соединения с костью. Основной функцией сухожилия является передача усилия мышц кости.

Связка- компонент сустава, обеспечивающий его стабилизацию, посредством удержания костных звеньев в непосредственной близости друг относительно друга.

Сухожилия и связки характеризуются следующими механическими свойствами: прочностью, значением относительной деформации ( $\epsilon$ ), а также упругостью, которую численно характеризует модуль продольной упругости (модуль Юнга).

Механические свойства сухожилий и связок зависят от их размеров и состава. Чем больше поперечное сечение и больший процент коллагеновых волокон - тем выше прочность. Чем связка длиннее, и чем больше в ней волокон эластина - тем большей значение относительной деформации.

Чтобы быть физически подготовленным человеком, нужно иметь лучший баланс во всех физических качествах: сила, ловкость, быстрота, выносливость, мощность, гибкость и так далее.

За всем вышеперечисленным, стоят суставы, а точнее их состояние, которые должны соответствовать критериям: стабильность и мобильность (Приложение 6).

Мобильность сустава - достаточная и здоровая подвижность в требуемой для данного сустава плоскости.

Стабильность - обязательное условие для нормальной работы сустава, способность «сопротивляться неправильным углам».

Важно понимать, когда мы знаем свои слабые стороны, нужно добавить в тренировку упражнения, которые помогут укрепить слабые мышцы и растянуть жёсткие, тем самым увеличить гибкость человека, без причинения вреда суставам, мышцам и сухожилиям.

Занятия физкультурой способствуют значительному увеличению подвижности в суставах. У спортсменов, занимающихся на профессиональной основе, она намного больше, чем у не занимающихся спортом.

У людей подвижность в суставах определяется в основном тремя факторами: возрастом, видом спорта и квалификацией. Учитывая это, можно активно воспитывать гибкость, как и все прочие физические качества.

## **2. Практическая часть**

### **2.1. Анкетирование у подростков на исполнение методики фитнес тренировки «STRETCHING».**

Основываясь на теоретических данных и собственном практическом опыте, полученном при обучении методики в школе ART-FITNES, семинар по STRETCHING от А. Сушко, перед планированием работ по включению тренировки STRETCHING в

годовой формат уроков физкультуры в школе №90 г. Ярославля, я решила провести сбор данных и их анализ через анкетирование.

На первом этапе при составлении анкеты я выделила несколько групп учащихся 10-х и 11-х классах (10-А, 10-Б, 11-А, 11-Б) и выделила важные для опроса темы.

Для лучшего сравнения на примере этих классов решили в 11-Б классе где я учусь провести тренировки в течении 3-х месяцев 1 раз в неделю, длительностью 30-40 минут, а в 11-А и 10-х классах не проводить тренировки.

Указанные группы учащихся пройдут анонимное анкетирование.

При подготовке упражнений STRETCHING учитывались факторы и особенности. Занятия проводились 1 раз в неделю на уроках физической культуры.

В практике физической культуры и спорта широко распространены два основных вида упражнений для развития гибкости: маховые или пружинные движения типа наклонов, весов или выпадов и растягивающие движения, выполняемые с партнером или на тренажерах. Упражнения для развития гибкости более целесообразно подразделить на следующие основные группы:

- Пассивные (для растягиваемой группы мышц) движения, выполняемые за счет усилия других групп мышц (например - наклоны).

- Растягивающие движения на тренажерах или с помощью партнера.

- Маховые или пружинные движения. Эти упражнения связаны с увеличением силы мышц, осуществляющих движение, но не настолько, чтобы причислять их к упражнениям, развивающим активную подвижность.

- Маховые или пружинные растягивающие движения с отягощениями, способствующие движению.

- Расслабленные веса.

- Удержание положения тела, в котором мышцы наиболее растянуты.

Активные движения с полной амплитудой (махи руками и ногами, рывки, наклоны и вращательные движения туловищем) можно выполнять без предметов и с предметами (гимнастические палки, обручи, мячи) При выполнении активных движений величина их амплитуды существенно зависит от силовых возможностей человека. Чем больше разница между активной и пассивной подвижностью в суставах, тем в большей степени амплитуда активных движений зависит от силы мышц. При значительной разнице увеличение мышечной силы приводит к увеличению активной подвижности, если же разница не велика, рост силы к увеличению подвижности не приводит и даже отрицательно сказывается на величине подвижности. Следовательно, добиться увеличения активной подвижности в каком-либо движении можно двумя путями:

- за счет увеличения пассивной подвижности;
- за счет увеличения максимальной силы.

Для воспитания активной подвижности можно использовать метод динамических усилий. Максимальное силовое напряжение при этих упражнениях создается за счет перемещения какого-либо неопредельного отягощения с максимальной амплитудой.

В качестве средств развития пассивной подвижности в суставах используют упражнения на растягивание. Они должны удовлетворять следующим требованиям:

- быть такими, чтобы можно было выполнять их с предельной амплитудой (поэтому малоприспособлены многие общеразвивающие упражнения, выполняемые с небольшой амплитудой)

- быть доступными для занимающихся. К упражнениям, способствующим развитию пассивной подвижности, относятся:

пассивные движения, выполняемые с помощью партнера; установку;

пассивные движения, выполняемые с отягощением;

пассивные движения, выполняемые с помощью резинового эспандера или амортизатора;

пассивные движения, выполняемые с использованием собственной силы (например, притягивание туловища к ногам, сгибание кисти другой рукой);

пассивные движения, выполняемые на снарядах (в качестве отягощения используется вес собственного тела);

активные движения (различные махи, рывки и наклоны), выполняемые с полной амплитудой без предметов и с предметами.

Все указанные упражнения обеспечивают прирост подвижности в суставах за счет улучшения растяжимости мышечно-связочного аппарата. Они воздействуют непосредственно на суставную сумку, мышцы и связки, способствуют их укреплению, повышают эластичность.

У новичков наблюдается значительная разница между активной и пассивной подвижностью в суставах, причем наибольшая разница обнаружена при сгибании и отведении ноги, разгибании руки, пронации и супинации голени, бедра, плеча, предплечья, а наименьшая - при движениях позвоночного столба, разгибании ноги, движениях кисти, сгибании голени, предплечья.

В связи с этим на начальном этапе тренировки при воспитании гибкости при движениях первой группы большое внимание нужно уделять силовым упражнениям на растягивание. Комплексное использование таких упражнений способствует не только

увеличению силы мышц, производящих данное движение, но и их растяжимости и эластичности.

Специальными исследованиями установлено, что использование упражнений на расслабление в период преимущественного развития подвижности в суставах значительно повышает эффект тренировки (до 10%). Эти упражнения способствуют улучшению как активной, так и пассивной подвижности в суставах.

В связи с этим в комплексы упражнений для воспитания гибкости необходимо включать и упражнения на расслабление, которые обеспечивают прирост подвижности за счет улучшения способности мышц к расслаблению, следовательно, к растягиванию.

Для воспитания и совершенствования гибкости методически важно определить оптимальные пропорции в использовании упражнений на растягивание, а также правильную дозировку нагрузок.

Упражнения на гибкость рекомендуется включать в небольшом количестве в утреннюю гигиеническую гимнастику, в вводную (подготовительную) часть урока по физической культуре, в разминку при занятиях спортом.

Упражнения на гибкость важно сочетать с упражнениями на силу и расслабление. Как установлено, комплексное использование силовых упражнений и упражнений на расслабление не только способствует увеличению силы, растяжимости и эластичности мышц, производящих данное движение, но и повышает прочность мышечно-связочного аппарата.

Кроме того, при использовании упражнений на расслабление в период направленного развития подвижности в суставах значительно (до 10%) возрастает эффект тренировки.

Нагрузку в упражнениях на гибкость в отдельных занятиях и в течение года следует увеличивать за счет увеличения количества упражнений и числа их повторений и повышает прочность мышечно-связочного аппарата.

## **РЕЗУЛЬТАТ АНКЕТИРОВАНИЯ**

### 1 группа: 11 Б КЛАСС принявший участие в тренировках/занятиях STRETCHING.

В анкетировании приняли участие ученики, проявившие желание участвовать- 11-Б класс 20 человек(Приложение 7).

В результате анкетирования выявлено:

1. На первый вопрос более 50% опрошиваемых ответили правильно.

Соответственно, больше половины подростков знает данную методику.

1. На второй вопрос более **90%** подростков хотят заниматься растяжкой STRETCHING.

2. 95% - считают, что данные занятия очень полезны.
3. 95%- думают, что упражнениями можно заниматься и людям с ограниченными возможностями.
4. 35% из класса не занимаются никакими спортивными тренировками, 75%- посещают кружки, секции, зал или дома занимаются дополнительно.
5. 75% учащихся хотят включить элементы тренировки в уроки физкультуры 30% пока воздерживаются от ответа и 5% не хотят.
6. На вопрос понравилась ли методика преподавания Stretching на уроках физкультуры, 75% - ответили положительно и 25% - воздержались, соответственно не было подростков, которым бы не понравилось.
7. После проведения тренировок 85% отметили положительный результат и 15% воздержались.
8. В нашем классе, по результатам вопроса №11, выявлен большой % подростков (40%), имеющих ограничения по здоровью и только 60% отклонений в здоровье нет.

Основываясь на указанных выше данных и диаграмме видно, что большинству подростков нравится занятия и самочувствие их после тренировок улучшается.

Соответственно имеет смысл продолжать тренировки исходя из пожеланий учащихся, и рассмотреть улучшение физического состояния гибкости путем замеров.

## **2 группа:11 А и 10 КЛАССЫ не принимавшие участие в тренировках/занятиях STRETCHING.**

11 А, 10-е классы- 57 человек, ученики, проявившие желание участвовать в опросе. (Приложение 8).

В таблице не проанализированы вопросы 4, 8, 9 и 12. По 9 пункту тренировок не проводили, соответственно его к оценке не принимаем.

По результатам проведенного анкетирования в классах, где не применяется методика STRETCHING выявлено:

1. Что такое тренировка STRETCHING 53% знают о таких тренировках, скорей всего такой процент объясняется тем, что ученики общаются между собой.
1. 60% опрошенных хотят на физической культуре применять данную методику, 28% не желают, и 12% воздерживаются от решения.
2. 93% учеников считают занятия на увеличение гибкости полезными
3. 70% думают, что человеку с ограниченными возможностями возможно заниматься упражнениями нельзя.
4. 63% подростков занимаются спортом, 37% не заниматься.

5. Почти 70 % учеников хотят включить методику в уроки физической культуры.
6. Во время уроков физкультуры 77% опрошенных чувствуют себя хорошо и только 9% чувствуют себя плохо.
7. На вопрос об ограничении здоровья 24 % имеют ограничения и 68% не имеют.

Для сопоставления групп учащихся у которых уже введены тренировки и классов не участвующих, удобнее проанализировать в виде сравнения таблицей в % выражении, так кол-во участвующих разное. (Приложение 9).

Проанализировав полученные данные, видно, что большинство подростков хотят заниматься растяжкой, т.к. считают эти занятия полезными.

Состояние здоровья испытуемых (исходя из данных анкет) имеют ограничения 32-40%, что можно оценить, как общее неудовлетворительное.

На основании полученных данных можно сделать предварительный вывод о том, что введение элементов фитнес тренировки STRETCHING, как более «легкое» в исполнении и результативное в показателях может улучшить состояние групп в целом.

В дальнейшем, имеет смысл продолжать тренировки исходя из пожеланий учащихся и рассмотреть улучшение физического состояния гибкости путем замеров до тренировки и после. Основываясь на полученных данных можно с лёгкостью спрогнозировать улучшения физического состояния показателя гибкости.

## **2.2.ПРОВЕРКА ГИБКОСТИ.**

Так как эксперимент проводится только на учащихся моего 11 Б класса, проверку состояния гибкости решили проводить на них.

Для того, чтобы проверить гибкость позвоночника, необходимо встать на ступеньку лестницы (скамейки) или подставку, предварительно сделав разметку или прикрепив линейку. После чего, не сгибая колени, наклониться вперед и постараться достать руками нижнего края опоры, и после этого попробовать, по возможности, наклониться еще ниже ее. После этого замерить расстояние от кончика среднего пальца, до той поверхности опоры, на которой стоит человек. Для девочек хороший результат 7-10 см, для мальчиков 6-9 см.

Вначале были сделаны замеры в **сентябре 13.09.2019г.** до тренировки, занесены в таблицу и проведены замеры после тренировки. Результат представлен ниже в таблице. (Приложение 10). После проведения проверки наглядно видно, что у большинства испытуемых состояние гибкости увеличилось. С общего среднего показателя 15,5 см на общий средний 17,16 см, что составляет разницу в показателях ориентировочно +10%.

Это достаточно высокий процент роста и для продолжения исследования было принято решение продолжить занятия и посмотреть динамику изменений спустя время.

Тренировки STRETCHING проводились еженедельно один раз в неделю.

Из результатов видно, что:

-средние показатели гибкости позвоночника, полученные спустя длительный период (4 месяца) продолжают расти по сравнению с результатом до тренировки на занятии и после тренировки (17,41 см – 18,70 см), что составляет 7% прироста, причем темп его немного снизился по сравнению с темпом, полученным после первых занятий (10%-7%) на 3%. Это обусловлено тем что организм стабилизировался к тренировкам.

- из сравнения показателей средних значений гибкости до начала тренировок, перед экспериментом и после введения тренировок на длительный период наблюдается высокий рост показателе гибкости с исходного состояния 186 см (по группе), 15,5 см (средней) до 224,5 см (по группе) и 18,7 см средней, что составляет ориентировочно рост 17%. Такой значительный показатель доказал полезность тренировок STRETCHING на практике.

#### **Выводы.**

Мы изучили теоретические основы данной темы (их описание и терминология определения гибкости.Факторы на нее влияющие.) Узнали особенности методики «STRETCHING». Рассмотрели использование данной методики в школьном курсе на уроках физической культуры.

Провели анкетирование у подростков на исполнение методики фитнес тренировки «STRETCHING». Выяснили о том , что подростки владеют информацией о занятиях с использованием данной технологии. Узнали, что большинство учащихся желают опробовать методику «STRETCHING» на уроках физической культуры.

Взяли интервью у специалиста Юлии Артеменко по методике «STRETCHING». Узнали о пользе методики, и для кого она подходит.

Провели исследование влияния на гибкость и общее самочувствие детей-подростков до и после введения на уроках элементов фитнес тренировок «STRETCHING» на базе старших классов.На первых этапах результаты были малозначительны.

После провели практические исследования физического состояния подростков и уровня гибкости на протяжении длительного времени.

На протяжении 3х месяцев введения элементов фитнес методики «STRETCHING» обнаружена положительная динамика по вопросу гибкости и общего самочувствия детей.

#### **Заключение.**

Исходя из проделанной работы и пожеланий учащихся предлагаю рассмотреть возможность включения тренировки на гибкость (растяжку) «STRETCHING» в школьную программу на уроках физической культуры, начиная с 6 класса до 11 класса, в период

возможности ее увеличения. На примере нашего класса, я бы порекомендовала один урок из трех на неделе посвятить фитнес тренировке. Для них не потребуется никаких дополнительных денежных затрат, ведь для его проведения подойдут обычные школьные маты. Динамичная музыка, вовлекает в процесс тренировки, способствуют и вовлекают в процесс тренировки четкие указания тренера. В настоящий момент, основываясь на проделанной работе, необходимо разработать методические пособия для тренировок, упражнения в которых будут проработаны с учетом общего физического состояния класса и будут в себя включать различные комплексы упражнений.

Оценив полученный результат, а главное проанализировать ответы учащихся - участников эксперимента на примере отзывов в анкете в вопросе №12 можно сделать вывод, что введение тренировок на уроках физической культуры позволит сделать уроки яркими, полезными, впечатляющими, современными и самое главное ученики сами к ним стремятся. Мне очень понравилась реакция одной из девушек. Она не пошла на урок физической культуры (сидела в раздевалке) но, если бы знала, обязательно была бы на уроке. В следующий раз просила предупреждать заранее))))).

#### ОТЗЫВЫ:

- Мне нравится растяжка потому что она ПОЛЕЗНА;
- Мне все очень понравилось. Я хочу, чтобы школьная программа включала в себя элементы STRETCHING;
- Мне нравятся все твои занятия, после них у меня много энергии;
- Полезная штука;
- Музыка громче и еще добавить можно что-то игровое. Большое спасибо;
- Арина, ты большая молодец, что занимаешься этим в школе;
- Мне нравится растяжка и твоя музыка. Давай почаще проводить такие занятия;
- Ставлю 5 звезд, никаких баллов, все четко и красиво;
- Идея классная, но перед тем, как занятия раскроют свой потенциал, пройдет время;

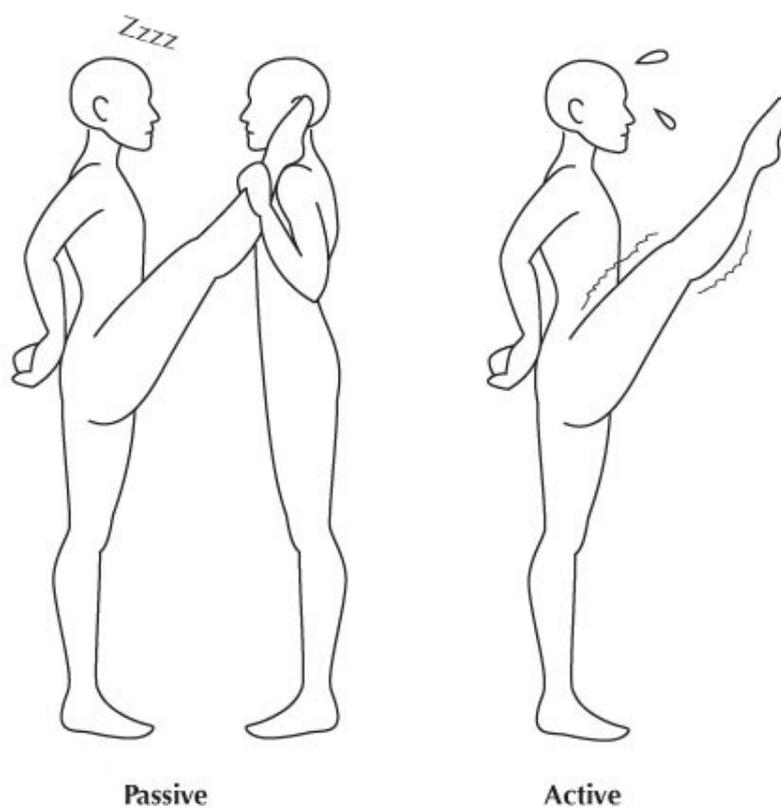
#### **Список использованных источников и литературы.**

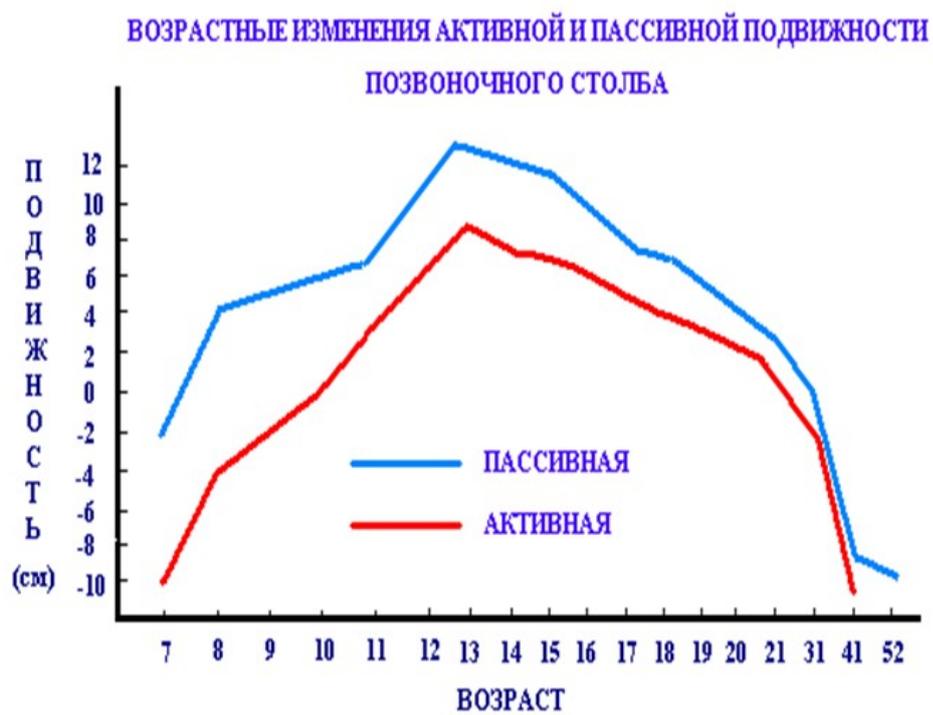
1. Годик М.А. «Дефицит активной гибкости», 1989г.
2. Иванов, В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов Спорт. – 1987г.
3. Иваницкий М.Ф., Никитюка Б.А., Гладышев А.А., Судзиловский Ф.В. «Анатомия человека», Учебник, М.: Тера-Спорт, 2003г.
4. Матвеев Л.П. «Основы спортивной тренировки», ФиС, 1977г.
5. Озолин Н. Г. «Тренировка легкоатлета», ФиС, 1949г.

6. Сермеев Б.В. «Спортсменам в воспитании гибкости.» М.: 1980г.  
Сермеев Б.В. «Определение гибкости. Физическая культура в школе.» М:1968г.
7. Сушко А. ««STRETING» в групповом и персональном тренинге» Москва 2019г.
8. Kuramshin\_yu\_teoriya\_i\_metodika\_fizcheskoy\_kul.doc

## Приложение.

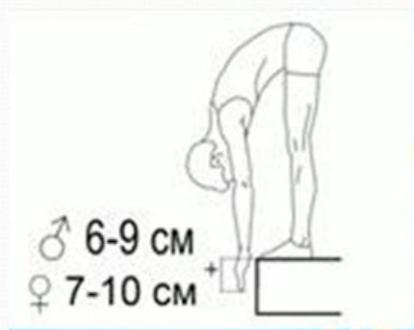
### Приложение 1.





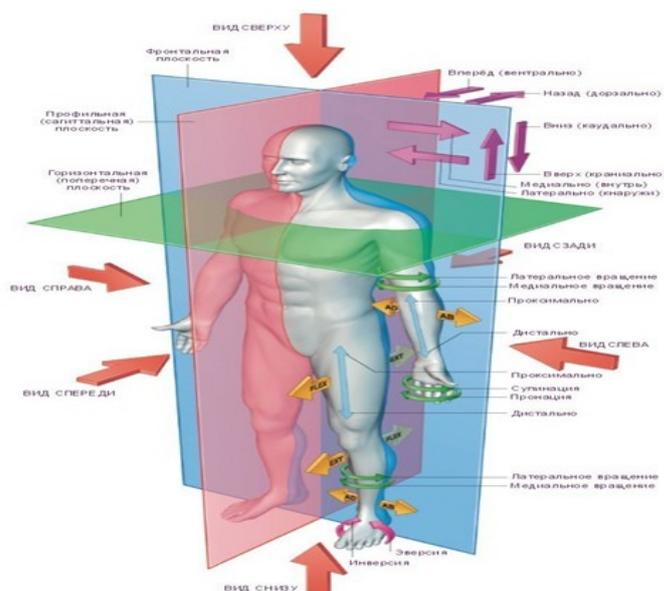
### Приложение 3.

## Проверка гибкости позвоночника

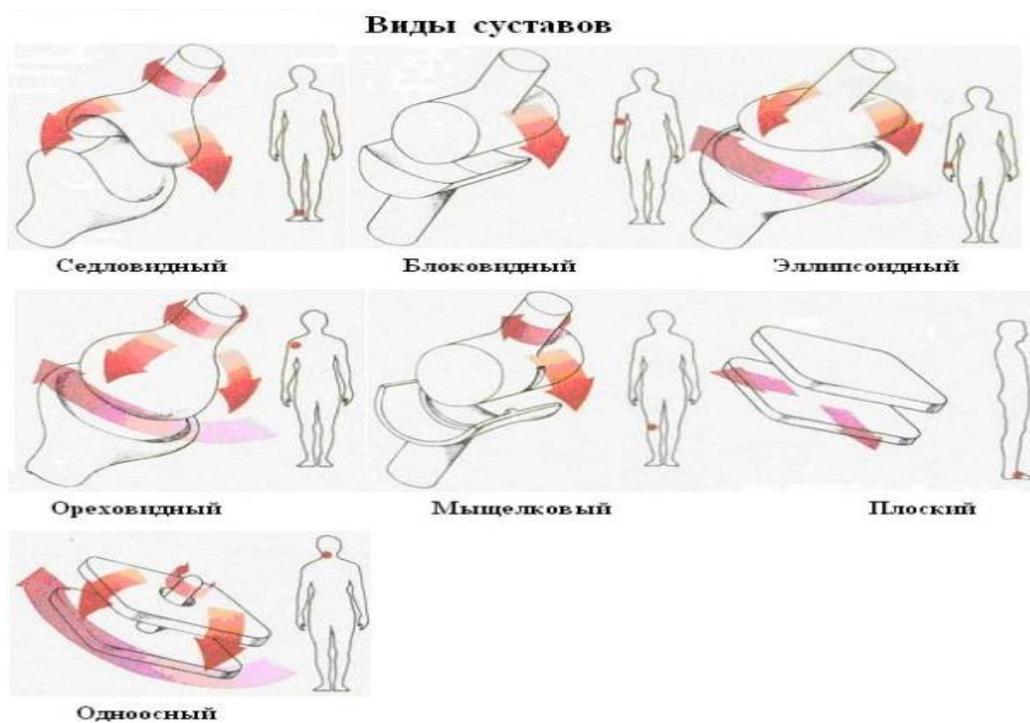


Для того чтобы проверить гибкость позвоночника, необходимо встать на ступеньку лестницы или на небольшую подставку (см. Рис. 5). После чего необходимо, не сгибая колени, наклониться вперед и постараться достать руками нижнего края опоры, и, по возможности, наклониться ниже ее. После этого измерять расстояние от кончика среднего пальца до той поверхности опоры, на которой стоит человек. Для мальчиков результат хороший, если это расстояние составляет 6 – 9 см, для девочек – 7 – 10 см. Если же кончики средних пальцев не дотягиваются до опоры, то можно говорить о недостаточной гибкости позвоночника.

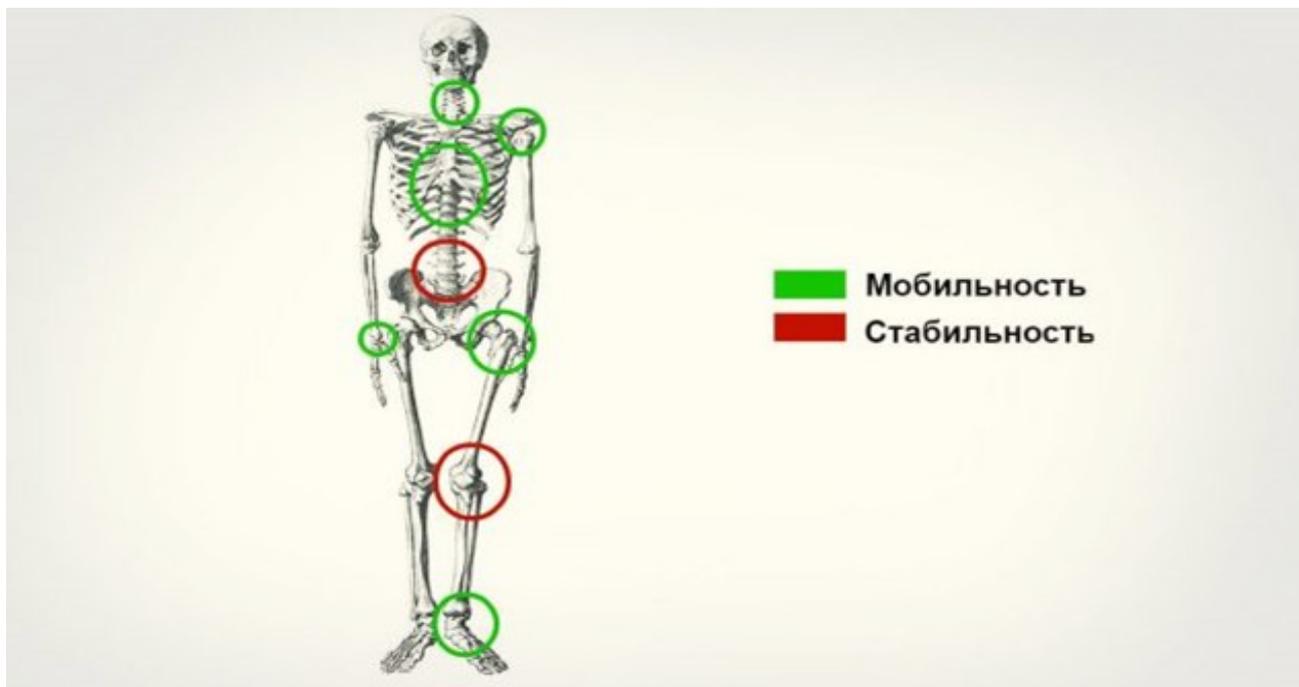
### Приложение 4.



Приложение 5.



Приложение 6.



Приложения 7.

**РЕЗУЛЬТАТ АНКЕТИРОВАНИЯ**

**1 группа: 11 Б КЛАСС принявший участие в тренировках/занятиях STRETCHING.**

**В анкетировании приняли ученики, проявившие желание почувствовать:**



Приложение 8



Приложение 9.

Наименование Вопроса	11 «Б» ЗА %	11 «Б» ПРОТИВ	11А, 10 А, 10 Б ЗА	11А, 10 А, 10 Б ПРОТИВ	Выводы:
1.Знаете ли Вы что такое STRETCHING?	55%	45%	53%	47%	Относительно знания определения группы на одинаковом уровне. Возможно вызванным прошедшей информацией о тренировках.
2. Растяжкой на физкультуре?	95%	2,5%	60%	28%	Группа в которой идут тренировки выразили почти 100% решение продолжить занятия. В группе в которой занятия не проводились мнения разделены.
3. Как вы думаете полезны ли занятия?	95%	5%	93%	2,5%	Мнения совпали
4. Можно ли человеку с	95%	5%	50%	25%	Большая разница в % вызвана тем, что

ограниченными возможностями заниматься?					первая группа, испытав на себе тренировку поняла, что нагрузка минимальная, а результат хороший.
5.Вы занимаетесь физическими тренировками / спортом?	75%	35%	63%	37%	Группы почти на одном уровне
6.Вы бы хотели чтобы школьная программа включала в себя элементы STRENGTHING?	60%	10%	66%	18%	Данные близки. ЖЕЛАНИЕ ОБЩЕЕ.
7.Есть ли ограничения по здоровью?	40%	60%	32%	68%	Данные близки. Состояние здоровья ориентировочно одинаковое

Приложение 10.

**Замер № 1. 13.09.2019г.**

№	Ученик/ца	Гибкость см, до тренировки	Гибкость см, после	Разница между после и до тренировки
1	Сайфулоева А.	18	21	3
2	Разживалова С.	16	20	4
3	Спасеева А.	14,5	14	-0,5
4	Надточева Д.	19	18	-1
5	Таланова Е.	8,5	9	0,5
6	Зорина А.	13	16	3
7	Белайц Д.	18	17	-1
8	Седова А.	20	23	3
9	Быстрова А.	18	20	2

10	Жуманийезов Д.	21	22	1
11	Белайц И.	3	6	3
12	Евгенова Е.	17	20	3
	Среднее значение	$186,00/12=15,5$	$206/12=17,16$	$20/12=1,66$

Приложение 11.

**2. Замер состояния гибкости позвоночника 10.12.19г.**

№	Ученик/ца	Гибкость см, после тренировок	Гибкость см, до тренировки	Гибкость см, после	Разница между после и до тренировки	Сравнение изменений после тренировки 1 с тренировкой 2 измерение, после занятий
		Изм. 1	Изм. 2			
1	Сайфулоева А.	18	22	23	1	$23-18=3$
2	Разживалова С.	16	21	21,5	0,5	$21,5-16=5,5$
3	Спасеева А.	14,5	14	16	2	$16-14,5=11,5$
4	Надточева Д.	19	19	19	0	$19-19=0$
5	Таланова Е.	8,5	12	14	2	$14-8,5=5,5$
6	Зорина А.	13	14	16	2	$16-13=3$
7	Белайц Д.	18	19	19	0	$19-18=1$
8	Седова А.	20	22	23	1	$23-20=3$
9	Быстрова А.	18	22	23	1	$23-18=5$
10	Жуманийезов Д.	21	20	22	2	$22-21=1$
11	Белайц И.	3	5	8	3	$8-3=5$
12	Евгенова Е.	17	19	20	1	$20-17=3$
	<b>Среднее значение</b>	$186,00/12=15,5$	$209/12=17,41$	$224,5/12=18,70$	$15,5/12=1,29$	$38,5/12=3,2$

### 3. Иван - чай – русская альтернатива традиционному чаю

(Автор работы: Левичева Евгения, обучающаяся 9 «Б» класса, МОУ «Средняя школа № 31». Научные руководители: Константинова Ольга Николаевна, учитель химии; Шумакова Наталья Леонидовна, учитель французского и английского языков).

#### Введение

Чай любят во многих странах мира. Но отношение к напитку у нас, пожалуй, одно из самых нежных. Это подтверждают высказывания известных русских людей о чае. *«Я должен был пить много чая, ибо без него не мог работать. Чай высвобождает те возможности, которые дремлют в глубине моей души»*, — Л.Н. Толстой. Зарубежные ценители чая, впрочем, с нами не спорят. *«Жизнь, наверное, была просто невыносимой до того, как у нас появился чай. Абсолютно несносной. Не могу понять, как люди вообще могли существовать без чая»*, — Джеймс Клавелл.

В наши дни многие чаи, которые можно купить в магазинах, содержат вредные для здоровья вещества: красители и ароматизаторы, упакованную в пакетики чайную пыль, содержат кофеин и кислоты. И сейчас особенно ярко встает необходимость создания экологически чистых натуральных природных продуктов для поддержания здоровья, бодрости и иммунитета человека. К таким средствам относится чай из травы Иван-чай, издавна используемый на Руси.

**Цель нашего исследования** заключается в том, чтобы изучить процесс заготовки и приготовления иван - чая и проанализировать наличие в его составе полезных веществ опытным путем.

Поставленная цель предопределила следующие **задачи** исследования:

1. объяснить происхождение названия Иван - чая;
2. описать ботанические характеристики растения;
3. описать состав и целебные свойства растения;
4. осуществить сбор листьев, цветков;
5. заготовить и ферментировать чайное сырье;

6. провести исследовательские работы в период летних каникул по поиску, наблюдению, сбору и заготовке Иван-чая;
7. изучить химический состав Иван-чая;
8. оформить буклет с рекомендациями по сбору, изготовлению и применению копорского чая.

**Объектом исследования** выступает копорский чай или Иван – чай (листья и цветы), собранные в летний период 2019 года в Большесельском районе Ярославской области.

**Предметом** анализа является изучение химического состава чая и процесса сбора и заготовки чайного сырья.

В ходе исследования мы использовали следующие **методы**:

- изучение и анализ литературы;
- сбор информации;
- наблюдение (визуальное обследование чайного сырья);
- сбор листьев, цветков, корешков Иван – чая;
- эксперимент.

В ходе работы нами был составлен и выпущен буклет с рекомендациями по сбору, изготовлению и применению копорского чая, создана презентация для сопровождения выступления на конференции, приготовлен собственный Иван- чай.

**Место и время проведения исследования** – Ярославская область, Большесельский район, деревня Высоково, деревня Баскачи, июнь - октябрь 2019 г.

**Теоретическая значимость** работы заключается в том, что в ней сделана попытка описать целебные свойства и состав копорского чая, а также изучить процесс заготовки и приготовления чайного сырья.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что собранный материал может представлять интерес для широкого круга людей, интересующихся Иван-чаем - одним из самых древних и здоровых напитков на Земле, проверенный веками. Он может стать прекрасной альтернативой современным напиткам. При этом правильно собранный чай - экологически чистый продукт, позволит укрепить здоровье человека.

**Структура работы** определяется спецификой выбранной темы и особенностями отобранного для исследования материала. Проект состоит из введения, двух глав, заключения, списка источников и приложения. Во введении ставятся цели и задачи исследования, определяются объект и предмет исследования, приводится структура исследования и проводится краткий анализ теоретической и практической значимости работы. Первая глава посвящена описанию истории появления копорского чая и его названия, выявлению ботанических характеристик растения и полезных свойств. Вторая глава представляет собой практическую часть исследования, в которой делается попытка определения содержания определенных веществ в Иван - чае опытным путем, рассчитываются средние ежегодные расходы на чай семьи из трех человек, а также описывается собственный процесс заготовки и приготовления Иван – чая. В заключении обобщаются результаты работы, приводятся основные выводы. Приложение представляет собой расчеты расходов на покупку чая, рецепты заваривания Иван – чая, фотографии опытов и фотографии всего процесса сбора и изготовления Иван - чая.

## **1. Иван-чай - русский чай**

### **1.1. Основные сведения о чае**

Что такое чай? В словаре Ожегова С.Н. дано несколько значений этого слова.

1. Культивируемое вечнозелёное растение, высушенные и особо обработанные листья которого при заварке дают ароматный тонизирующий напиток.
2. Высушенные, измельчённые и специально обработанные листья такого растения.
3. Напиток, настоянный на таких листьях.
4. Настой из заваренных сушёных листьев или плодов какого-нибудь растения, ягод.

Откуда же взялось слово чай? Известное всем русское слово «чай» произошло от монгольского «цай». Когда чай стал использоваться как самостоятельный напиток, и по какому рецепту он приготавливался, точно неизвестно.

В настоящее время, по единодушному мнению ученых, родиной чайного растения следует считать Юго-Западный Китай.

В Россию чай попал в 1638 году. Посол Василий Старков в качестве подарка царю Михаилу Федоровичу от Алтын - Хана из Монголии привёз довольно значительный запас чая - 64 кг. Русским чай понравился.

В Туле были изобретены самовары для чая. В России чаепитие стало не просто застольем, а особенной традицией. За чашкой чая решались важные семейные дела, происходили знакомства, заключались торговые сделки, обсуждались текущие дела.

## 1.2. История возникновения Копорского чая

До появления китайского чая на Руси наши предки пили Иван-чай. Этот чай пили более 6 тысяч лет назад угры.

В славянских летописях XII века этот чай упоминается под названием – Копорский чай. Европа узнала о нем после победы князя Александра Невского над рыцарями - крестоносцами. В частности, летописи повествуют о том, что в 1241 году князь Александр Невский со своей дружиной освободил г. Копорье от немецких рыцарей. После тяжелой битвы монахи из местного монастыря дали князю попробовать Иван-чай. Выпив его, он уснул, словно младенец. На следующее утро великий князь почувствовал бодрость и силы. Александр Невский дал указание местному населению собирать «кипрей узколистный, дабы поднять здоровье и облегчить страдания воинов в бою». Позже в Копорье стали производить традиционный русский напиток. Ему дали название — Копорский чай.

Заготовка кипрейного чая на Руси с начала сбора и до завершения ферментации продолжалась около восьми месяцев. Происходило это следующим образом:

- чай собирался;
- листья кипрея сушили;
- обдавали в посуде кипяченой водой;
- проводили перетирку листьев;
- еще раз просушивали на русской печи (это была ферментация<sup>1</sup>);
- еще раз перетирали.

В древности в каждом крестьянском дворе стоял большой самовар. Каждый работающий мог подойти и налить себе чашку чая. Во время работы люди практически не ели. Поддерживать силы им помогал целебный напиток из листьев кипрея. Отсюда и пошло выражение «откушать чаю».

Производить Копорский чай в большом количестве стали во время правления Екатерины Второй. Придворный императрицы Савелов, после путешествия в Китай, решил открыть в своем имении в Копорье чайное производство. Чай изготавливали на основе кипрея узколистного, а чтобы обогатить вкус, добавляли к нему другие травы, которые произрастали в той местности. В 1876 году комиссия Медико-хирургической Академии не нашла ничего вредного в напитке. Встал даже вопрос о замене дорогостоящего импортного чая безвредным отечественным напитком из кипрея.

---

<sup>1</sup> В результате скручивания клетки листьев разрушаются, и начинает выделяться их сок. При благоприятных температурных условиях начинается брожение, то есть чайный лист начинает ферментироваться в собственном соку. Во время этого образуются специфические вещества, от которых зависит цвет готового чая. <https://chayexpert.ru/chay/fermentatsiya-eto.html>

Через несколько лет Копорье начало поставлять чай в Москву, а вскоре он достиг небывалых объемов экспорта в Европу. Выручка России от экспорта Русского чая в Европу, опережала доходы от продажи золота и мехов. В Германии, Голландии, Швеции, Франции он был известен как Русский чай. Даже самые изысканные любители чаепития - англичане - долгое время отдавали предпочтение Русскому чаю.

Заваривали Иван-чай таким образом, что он напоминал вкусом и окраской субтропический чай. Больше всего такого чая заготавливали в селении Копорье под Петербургом. Поэтому и стали называть напиток, а позже и сам Иван-чай - Копорским чаем. Уходя в дальнее путешествие, русские моряки обязательно брали с собой Иван-чай не только для того, чтобы пить самим, но и в качестве подарков в иноземных портах.

Впрочем, были и недобросовестные купцы, которые использовали Иван-чай для подделки китайского чая. Они подмешивали к китайскому чаю листья Иван-чая и выдавали эту смесь за дорогую восточную диковину. Но надо сказать, что в дореволюционной России, да и после революции, до 1941 года, добавление к субтропическим чаям других растений считалось мошенничеством и преследовалось по закону. Поэтому таких купцов отдавали под суд, иногда устраивая даже громкие судебные процессы. Однако даже такие случаи не могли лишить Копорский чай популярности, и уже в XIX веке он составил мощнейшую конкуренцию индийскому чаю.

В конце XIX века его популярность оказалась, так велика, что стала подрывать финансовое могущество Ост - Индийской чайной компании, торговавшей индийским чаем! Беспокоясь за состояние своих дел на чайном рынке, крупнейший мировой экспортер чая Британская империя подняла шум вокруг поставок русского чая из России. Русским инкриминировалось использование глины белого цвета во время обработки кипрея. Компания добилась-таки своего, был снижен закуп Русского чая, а после революции в России 1917 года, когда Англия вошла в военный блок «Антанта», закуп чая в России прекратился полностью, Копорье разорилось. В "Чайной войне" Ост - Индийская компания победила и наводнила Европу и Россию черным английским чаем из Индии и Цейлона.

Накануне Великой Отечественной войны руководством нашей страны было принято решение о создании в селе Копорье уникального научно-производственного центра для производства напитка на основе Иван-чая для бойцов Красной армии. Для восстановления своих сил солдаты заваривали себе чай из кипрея узколистого. В сентябре 1941 года фашистские войска получили задание уничтожить объект под кодовым названием «Река жизни». Они уничтожили всех, кто занимался производством иван-чая,

раздавили гусеницами танков поля кипрея, разрушили лаборатории, производящие напиток, повышающий выносливость наших бойцов.

И только в 21 веке снова в нашей стране стало возрождаться производство Иван-чая. Его лечебными свойствами снова заинтересовались отечественные медики и ученые. Как свидетельствуют многочисленные исследования, Иван-чай можно употреблять в любом возрасте. Он стимулирует иммунную систему, лечит заболевания пищевой системы, отлично тонизирует, хотя в его составе отсутствует кофеин. В чайном напитке витамина С содержится в 6 раз больше, чем в лимоне. В нем присутствуют витамины групп А и В, полисахариды, пектин, макро- и микроэлементы, а также другие полезные вещества.

На сегодняшний день производство ферментированного Иван-чая восстановлено. Теперь его ферментация происходит с использованием современных технологий. Академики Российской Академии Естественных Наук Никитин А.Н. и Емельянов В.И., проводившие недавно свои исследования, называют напиток из кипрея «божьим даром». Они восстановили древнюю рецептуру изготовления Иван-чая и получили патент на его производство.

### **1.3. Происхождение названия Иван – чая**

Иван-чай носит свое название с языческих времен и издавна почитался славянами как священная трава. С появлением названия напитка связаны красивые легенды.

В народе существует легенда о том, что семена кипрея были подарены русскому народу языческой славянской богиней Купальницей. А назвали его Иван-чаем, потому что давным-давно проживал в одной из деревень под Питером парень по имени Иван, который всегда ходил в рубахе алого цвета, очень любил лес и занимался изучением целебных свойств растений. Часто гулял по лугам среди высокой травы. Цвет рубахи выдавал его. Люди, увидев алое пятно в травах, говорили: «Чай, Иван прогуливается». В один из дней Иван исчез, а на этом месте выросли невиданные раньше красивые алые цветы. Люди принимали цветы за рубашку Ивана и снова стали говорить: «Да, это Иван, чай». Так и стали называть в народе новое растение - Иван-чай. Так и пошло с той поры, что красные цветы кипрея ассоциируют с именем Ивана.

За всю свою историю существования в природе Иван-чай приобрел множество названий. Так, например, такие названия кипрея узколистного как «верба - трава», «ива-трава», «ивовая трава» говорят о внешнем сходстве листьев Иван-чая и ивы. «Пожарником» или «огненной травой» - за его уникальные способности первым из растений заселять места пожарниц. Имена «дремуха» и «дрема» были даны Иван-чаю за его снотворное свойство. Благодаря обильному пуху, сопровождающему цветение Иван-чая, в народе кипрей окрестили «пуховиком» Пухом Иван - чая набивали подушки и матрасы, поэтому его называли «Пуховик». Ботанический словарь Н.И. Анненкова<sup>2</sup> приводит больше десятка названий Иван-чая узколистного, вот только некоторые из них: Богородицына трава, Сорочьи глаза, Дятельник, Иван-чай, Кипрейник, Копорский чай, Курильский чай, Дикий лён, Дикая конопля, Скрипун, Плакун, Хлебница, Мельничник, Донник.

В названиях отражаются способы применения Иван-чая:

«Скрипун и плакун» — при попытке выдернуть траву из земли возникает соответствующий звук.

«Дикая конопля» или «дикий лён» за высокие лубяные свойства его стеблей, дающих 15%-й выход волокна. Из этого волокна на Руси вили верёвки и изготавливали ткани.

«Хлебница» или «мельничник»: высушенные и размолотые корни растения добавлялись в муку и использовались для выпечки хлеба. Добавка эта, помимо содержания витаминов и микроэлементов, сэкономила или замещала сахар.

«Боровое зелье» — возникло потому, что настои из листочков кипрея помогали избавиться от сильной головной боли;

«Яблока петрушковые» — так как листья растения имели своеобразный вкус, из них часто делали салат;

«Бабий чай» — название возникло потому, что листья кипрея собирали, в основном, крестьянки вместе с подростками.

Как-то раз люди разводили костер и вместе с дровами использовали высокую траву кипрея. Листья Иван-чая попали в кипящий котел, отвар имел приятный аромат, бодрил и поднимал настроение. Так и повелось на Руси Иван-чай заваривать.

#### **1.4. Иван-чай: характеристика растения**

---

<sup>2</sup> <http://archo73.ru/Russian/19vek/annenkov/index.htm>

Кипрей узколистный, в народе названный Иван-чай, а марийское название – войтун. Научное название иван-чая – епипобиумангустифолиум (*Epilobium angustifolium*); «Epi» - «на», «lobium» - «стручок» (по-гречески), «angustus» - «узкий» и «folium» - «лист», то есть «надстручковый узколистный». Действительно, плод напоминает стручок.

Это многолетнее травянистое растение высотой до 120 см. Листья ланцетовидные, заостренные, весьма похожи на листья ивы белой. С верхней стороны они блестящие, а с нижней – сизо-зеленые, располагаются прямо на стебле и лишь иногда имеют короткий черешок. Цветет в июне и до августа, на влажных лугах, на холмах, вдоль дорог и на лесных полянах. Обычно цветет зарослями, заполняет места бывших поселений, а также на высушенных болотах, по лесным опушкам, кустарникам, на вырубках, насыпях, вдоль дорог почти всей территории России. Иван-чай – самое первое растение, приходящее на помощь человеку в восстановлении природы. После пожаров, вырубок леса, на месте вымерших деревень и поселений Иван-чай разрастается огромными чашами.

Цветки крупные, с четырьмя лепестками, пурпурно-розовые или красные с фиолетовым оттенком, собранные в кисточки. Венчик с 4 лепестками. Плод - коробочка, длинная, четырехгранная, до 8 см длины. Из коробочки выпадает огромное количество крохотных семян (до 20 тысяч) в мягком белом опушении, с хохолком из длинных волосков. Корневище толстое, ползучее, длинное, с многочисленными побегами. Размножается семенами и корневищами.

Цветки раскрываются от 6 до 7 часов утра, привлекая множество пчел. Иван-чай один из несравненных медоносов. Даже липа уступает ему по урожайности. Кипрейный луг в окрестности пасеки позволяет получать до 12 килограммов меда на один улей. Дает он и высококачественную пыльцу, и маточное молочко, и прополис. Кроме нектара, пчелы снимают с цветков Иван-чая свой хлеб-пергу. А из стеблей получается прочное волокно. И «пуховиком» кипрей зовут неспроста: его пухом в некоторых деревнях и сегодня набивают матрасы и подушки. Все части растения пригодны в пищу. Сладкие корневища можно есть сырыми, а после сушки из них готовят муку. Первые побеги идут на отменные салаты, по вкусу напоминающие спаржу, но только более нежные и пикантные. А листья - это и есть знаменитый, неповторимый и ароматный Иван-чай.

Семена Иван-чая созревают в августе. Созревшие семена с пухом вылетают из плодов-коробочек. Над зарослями Иван-чая и далеко вокруг летает пух - как будто распорили несколько перин. Семена Иван-чая отличаются удивительной летучестью - ветер уносит их за десятки километров. Каждый отцветший стебель может отрясти до 40

тысяч таких семян, а всего гектар земли, занятой кипреем, дает за лето до 4 миллиардов семян отличной всхожести и с превосходной энергией прорастания.

### **1.5. Состав и целебные свойства растения**

В старину недаром говорили, что Иван-чай не только исцеляет тело, но и просветляет ум и укрепляет дух. Ученые разных стран считают кипрей узколистый уникальным растением, т.к. он отличается содержанием большого количества полезных веществ. Иван-чай содержит много микроэлементов и белка, который легко усваивается организмом, что позволяет просто и быстро насыщаться энергией. Об этих особенностях Иван-чая, хорошо осведомлены люди, попадающие в экстремальные условия. Поэтому растение популярно среди лесорубов, охотников и любителей странствий.

В 100 гр. зелёной массы Иван-чая содержится:

- железа - 2,3 мг,
- никеля - 1,3 мг,
- меди - 2,3 мг,
- марганца - 16 мг,
- титана - 1,3 мг,
- молибдена - 0,44 мг,
- бора - 6 мг
- и в значительном количестве наличествует калий, натрий, кальций, магний, литий и др.

В 100 гр. листьев Иван-чая содержится от 200 до 400 мг аскорбиновой кислоты, т.е. в 5-6 раз больше, чем в лимонах. Благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты, рекомендован для повышения иммунитета и сопротивляемости различным инфекциям, укрепления кровеносных сосудов, связывает и выводит тяжелые металлы, очищает организм при различных отравлениях, повышает работоспособность.

Наличие в растении железа, меди, марганца позволяет считать его средством, способным повышать защитные функции организма. Кроме того, Иван-чай обладает ярко выраженным успокаивающим действием. Есть в кипрее и много витамина А. Без этого соединения не происходят важные обменные процессы, однако наиболее важен данный витамин для зрения и иммунитета, а также для образования гормонов. Из витаминов группы В в Иван-чае есть довольно много тиамин, витамина В2, никотиновой кислоты, витамина В6 и фолиевой кислоты. Данные витамины помогают противостоять стрессам,

нормализуют пищеварение, помогают быстрее выздороветь при инфекционных болезнях, улучшают работу мозговых клеток, оптимизируют обмен белка и жиров. Достаточное их употребление поможет избавиться от головной боли, уменьшит риски появления высокого артериального давления и сахарного диабета, устранит анемию.

В народной медицине водный настой листьев применяется при головной боли, нарушении обмена веществ и язве желудка (заваривают цветущие верхушки и пьют как чай). Свежие измельченные листья, приложенные к ранам, способствуют быстрому их заживлению

И как успокоительное средство Иван-чай не знает себе равных. Он один может заменить нервным людям все таблетки и процедуры. Те, кто получил стресс в течение дня, засыпают как убитые без всяких таблеток, просто выпив настой Иван-чая. Он снимает неврозы, истеричные состояния и другие расстройства психики. В старину недаром о нем говорили, что он не только излечивает тело, но и просветляет ум и поднимает дух.

Известный ученый Петр Александрович Бадмаев на собственном опыте доказал уникальность и пользу данного напитка. В течение всей своей сознательной жизни он изучал его полезные свойства и противопоказания, регулярно употреблял его в пищу. В итоге (по некоторым источникам) он дожил до 110 лет, а в подарок на свой столетний юбилей получил собственного новорожденного ребенка. Благодаря его исследованиям многие европейские медики обратили внимание на копорский чай с повышенным содержанием витамина С, флавоноидов и пектинов.

Иван-чай оказывает омолаживающее действие на весь организм, но особенно его применение сказывается на состоянии кожи, которая становится более упругой, гладкой и сияющей. Кроме того, напитком из иван-чая рекомендуется утолять жажду в летний период, т.к. он повышает работоспособность человека и улучшает его самочувствие, помогает противостоять высоким температурам. Это удивительный напиток оказывает благоприятное воздействие на состав крови и состояние кровеносных сосудов, повышает уровень гемоглобина. При проблемах с пищеварением употребление иван-чая помогает устранить такие симптомы, как изжога, диарея, запоры и даже дисбактериоз. Напиток помогает заживлению эрозий и улучшению обмена веществ. Кипрей узколистный обладает мочегонным и желчегонным действием. Он обладает способностью снижать нервозность, повышенную возбудимость человека и даже облегчить головные боли. Иван-чай помогает отрегулировать работу эндокринной системы, очистить организм от шлаков

и токсинов. Иван-чай – продукт питания с уникальными лечебными свойствами. При регулярном употреблении, отвары и настои (*Приложение 1*) Иван-чая:

- 1) обладают жаропонижающим и противовоспалительным эффектом;
- 2) восполняют энергетические силы организма, придают жизненный тонус;
- 3) выводят камни в почках и печени;
- 4) устраняют головную боль и нормализуют артериальное давление;
- 5) эффективны в качестве косметического средства, например, при укреплении волос, способствуют улучшению состояния кожи и препятствуют преждевременному ее старению;
- 6) улучшают состав крови.

Не рекомендуется употребление напитка людям, страдающим такими заболеваниями, как тромбоз и варикозная болезнь. В списке противопоказаний также детский возраст до 2-х лет, индивидуальная непереносимость и аллергические реакции.

Многие пробуют заваривать просто высушенные листья, но такой чай невкусный, пахнет березовым веником. Для получения хорошего чая следует эти листья обрабатывать специальным способом.

## **2. Практическая часть. Экспериментальные исследования**

### **2.1. Сбор сырья и заготовка Иван - чая**

Сегодня у жителей России появилась уникальная возможность приобщиться к мудрости предков и вернуть исконно русский напиток Иван-чай. В ходе нашего исследования выяснилось, что в нашей местности в Большесельском районе вблизи деревни Высоково и Баскачи на лугах и вырубках лесов произрастают большие запасы Иван-чая. Процесс сбора и заготовки чайного сырья для последующего применения вызвал у нас огромный интерес.

В ходе нашей работы было собрано 5 тонн иван – чая и 2 тонны листьев малины, которые можно использовать в качестве добавки к копорскому чаю. Сбор осуществлялся в сухую погоду с 7 до 11 часов утра. (*Приложение 3. Рисунок 1*). Стоит отметить, что сбор Иван-чая имеет благоприятное время – раннее утро, пока трава не подвялилась, а еще лучше – до выпадения росы. Считается, что именно в это время растение имеет наибольшую свою целительную силу. Я внимательно рассматривала каждое растение и не

рвала запыленные, загрязненные растения, вблизи дорог, а также листья, поврежденные болезнями, вредителями. Кипрей собирается очень легко: возьмите одной рукой верх травы в месте, где начинают расти цветочки, другой рукой возьмитесь за стебель сантиметрах в 5-10 пониже. Не стоит сильно сжимать первую руку, не оторвите верхушку травы, не нужно её ломать. Большим, указательным и средним пальцами второй руки обхватите стебель и резко проведите рукой сверху вниз по стеблю. В результате такого движения у вас в ладони окажутся собранные листья. Не нужно собирать все листья по всей длине стебля. Чем выше к макушке листья, тем они полезней. Поэтому старайтесь собирать листочки кипрея примерно до половины высоты его стебля – оставляйте нижние листики нетронутыми. Они нужны растению для подъема влаги от корней и сбора росы. Такой способ сбора листьев не вредит растению - оно продолжает цвести и дает семена. Самый лучший чай получается из молодых листочков, но собирать его можно до того момента пока с цветов не полетел пух.

Далее после сбора листья необходимо слегка просушить на солнышке в течение 1 часа (*Рисунок 2*). Это короткий процесс завяливания<sup>3</sup>.

Следующий этап - пропускаем слегка подсушенные на солнце листья через мясорубку. (*Рисунок 3*). Раньше на Руси их просто скручивали<sup>4</sup> в ладонях. На этом этапе нужно разрушить структуру листа до выделения сока. Если сока будет недостаточно, то ферментация<sup>5</sup> пройдет некачественно, что отразится на вкусе и аромате чая.

Пакуем пропущенные в мясорубке листья в целлофановые пакеты по 5-7 кг и оставляем на сутки для ферментирования в теплое место (24-27°C) (*Рисунок 4*). Чем выше температура, тем процесс ферментации идет быстрее, окончание процесса характеризуется изменением травянистого запаха на насыщенный цветочно-фруктовый.

Далее ферментированное сырье расстилаем на противнях, покрытых пергаментом, слоем в 1-1,5 сантиметра и сушим в течение 1 суток, периодически проверяя готовность на ощупь. (*Рисунки 5, 6*). Хорошо просушенный чай имеет цвет черного настоящего чая, насыщенный и более крепкий, чем у него, аромат, чайники при сдавливании ломаются, но не рассыпаются в труху.

---

<sup>3</sup> листья рассыпают слоем не толще 5 сантиметров на день или сутки, пока они не сделаются вялыми, при этом их надо периодически ворошить, не давая пересыхать листьям верхнего слоя и по краям.

<sup>4</sup> Скручивание: листья скручивают между ладонями рук в небольшие колбаски размером, примерно, в полсосиски до тех пор, пока они не потемнеют от выступившего сока.

<sup>5</sup> Ферментация – процесс, который происходит внутри чайного листа под воздействием кислорода, температуры, влаги, механических манипуляций, в результате которого молекулы сахара и крахмала без поступления воздуха разлагаются на углекислый газ и этанол.

Высушенный чай пакуем в пакеты по 10-11 кг. (Рисунки 7, 8).

Как и настоящий чай, копорский требует плотной упаковки при хранении - лучше всего в стеклянных банках. Поэтому спустя 2 недели мы упаковываем чай в зип - пакеты. (Рисунок 9). Товарной кондиции копорский чай достигает примерно через месяц хранения, а в дальнейшем его свойства, как и у настоящего чая, ещё больше улучшаются. Далее идет упаковка в эко Крафт пакеты. (Рисунок 10).

Высушенные цветки также дают прекрасный напиток. (Рисунок 11). Используя эту методику, можно заготовить чай из листьев смородины, малины (Рисунок 12) и земляники. Можно добавлять к компонентам рецепта чая из иван-чая ту же мелиссу, липу, хмель или шиповник, и вы получите еще много разновидностей этого чудесного и вкусного чая (Приложение 2)! Травяной чай можно хранить как в холщевых, хлопчатобумажных или бумажных пакетах так и в закрытых емкостях. Высушенная трава будет обладать лекарственной силой в течение двух лет.

## 2.2. Определение состава Копорского чая опытным путем

В ходе исследования нами были проведены опыты (Приложение 4) по определению органолептических свойств, содержания витамина С, танина, кофеина, глюкозы и РН среды иван - чая, о целебных свойствах которого так много говорят.

### Опыт 1 Определение органолептических свойств

**Ход работы:** в химические стаканы наливаем заваренные чаи. Определяем ароматы, вкусовые характеристики, степень терпкости и наличие посторонних привкусов.

Наименование чая	Аромат	Вкус	Степень терпкости	Посторонний привкус
Чай Ahmad tea	терпкий сильный	горький	высокая	нет
Чай Greenfield (зеленый)	средний	слабая горечь	слабая	нет
Иван - чай	немного терпкий	приятный, с легкой кислинкой	средняя	с нотками меда и ароматом полевых цветов
ЯВА «Каркаде»	средний	слабая горечь	средняя	нет

### Опыт 2 Определение витамина С в чае. (Приложение 4. Рисунки 1, 1а)

**Реактивы и оборудование:** пробирки, держатель для пробирок, крахмал, раствор йода, раствор иван – чая.

Для проведения исследования применили йодометрический метод. Помещаем в пробирку 2 мл иван - чая и добавляем воду до объёма 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляли раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 секунд. Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет.

**Вывод:** опыт позволил доказать наличие витамина С в иван - чае. (Молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом.) Следовательно, его можно применять для повышения иммунитета и борьбы с простудными и вирусными заболеваниями.

#### **Опыт 3** Определение танина в иван - чае. *(Приложение 4. Рисунок 2)*

**Реактивы и оборудование:** штатив для пробирок, пробирки, спиртовка, хлорид железа(III), раствор иван – чая.

К 1 мл раствора иван - чая добавили 1-2 капли хлорида железа(III). Качественная реакция на танин - появление темно-фиолетового окрашивания. Использовали в работе визуально-колориметрический метод. Проведенное исследование свидетельствует о более интенсивном темно-фиолетовом окрашивании иван-чая, что доказывает наличие в нем большого количества танина.

**Вывод:** иван-чай богат танинами, оказывающими противовоспалительное действие, а, следовательно, кипрей помогает в борьбе с воспалительными заболеваниями.

#### **Опыт 4** Определение кофеина. *(Приложение 4. Рисунки 3, 4)*

**Реактивы и оборудование:** спиртовка, пробирки, штатив для пробирок, фарфоровая пластина, концентрированная азотная кислота, раствор иван – чая.

На фарфоровую пластину поместили 0,1 г иван - чая, добавляли 2-3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпарили досуха. В результате окисления кофеина образуется тетраметилаллоксантин оранжевого цвета. В результате нашего опыта у нас образовался налет слабо желтого цвета. Данный результат

свидетельствует о том, что в иван- чае кофеин отсутствует. Данные анализа сравнивали с эталоном, полученным из таблетки цитрамона, содержащего 43% кофеина.

**Вывод:** В составе исследуемого иван- чая кофеин не обнаружен. Это позволяет избежать привыкания к напитку.

**Опыт 5** Определение кислотно-щелочного баланса. (Приложение 4. Рисунки 5, 5а)

**Реактивы и оборудование:** штатив для пробирок, пробирка, индикаторную бумажку для определения pH- среды, раствор иван – чая.

Важным показателем чая, как напитка является качество воды. Одним из основных показателей, влияющих на качество воды, является соотношение в ней кислоты и щелочи или кислотно-щелочное равновесие, которое характеризуется специальным показателем. При  $pH = 7,0$  говорят о нейтральной среде. Чем ниже уровень pH - тем среда более кислая (от 6,9 до 0). Щелочная среда имеет высокий уровень pH (от 7,1 до 14,0). Тело человека имеет определенное кислотно-щелочное соотношение. Организм постоянно стремится уравновесить это соотношение, поддерживая строго определенный уровень pH. При нарушенном балансе могут возникнуть множество серьезных заболеваний. В пробирку с чаем, опускали индикаторную бумажку для определения pH, а затем сравнивали её с эталоном.

**Вывод:** Опыт дал возможность определить, что у чая  $pH = 5$ , слабо - кислотная реакция среды.

**Опыт 6** Определение глюкозы. (Приложение 4. Рисунок б)

**Реактивы и оборудование:** штатив для пробирок, пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, раствор иван – чая, сульфат меди (2) и гидроксид натрия.

В пробирку помещали 2 мл иван - чая и каплю реактива сульфата меди (2) и гидроксида натрия.  $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2(\text{осадок}) + Na_2SO_4$  Осторожно нагревали верхнюю часть раствора. Сначала образуется желтый осадок  $Cu_2O$ , который с течением времени образует более крупные кристаллы  $CuO$  красного цвета. Глюкоза при этом окисляется до глюконовой кислоты.  $CH_2OH-(CHOH)_4-COH + Cu(OH)_2 = CH_2OH-(CHOH)_4-COOH + Cu_2O \downarrow + H_2O$

**Вывод:** В чае содержатся углеводы – от простых сахаров до сложных полисахаридов.

### 2. 3. Расчет средних расходов на чай

По данным исследования РосИндекс компании Synovate Comcon<sup>6</sup> в России чай пьют подавляющее число населения: доля потребителей держится на уровне 92-94%. При этом самым популярным является черный чай, а травяной чай, по-прежнему самый непопулярный — его пьет только 1% опрошенных. Эстеты могут сколько угодно фыркать при виде пакетированного чая, но статистика неумолима: полстраны считают такой напиток нормальным и с удовольствием употребляют. На чай россияне всегда найдут время. В среднем каждый выпивает по три чашки чая в день. Но кое-кто и больше: 10 процентов потребителей чая выпивают минимум шесть чашек бодрящего напитка в сутки. Такие частые чаепития характерны преимущественно для жителей городов с численностью от 100 до 500 тысяч человек, для людей в возрасте от 35 до 44 лет и россиян с низким достатком.

При расчете мы взяли среднее значение - 3 чашки чая в день. На среднестатистическую семью из 3-х человек приходится 9 чашек чая в день. Подсчитаем сумму затрат, взяв для вычислений пакетированный чай (статистика утверждает, что именно пакетированный чай пользуется наибольшей популярностью у россиян из-за скорости и удобства заваривания).

- В день – 3 п. · 3 чел. = 9 пакетиков
- В неделю – 9 п. · 7 дней = 63 пакетика
- В месяц - 63 п. · 4 недели = 252 пакетика
- В год – 252 п. · 12 мес. = 3024 пакетика

Если взять упаковку в 100 пакетиков, то получится 3024 пакетика : 100 пакетиков – приблизительно **30** упаковок чая по 100 пакетиков в год тратит семья из 3-х человек. Продолжим вычисления и рассчитаем, каковы средние расходы на чай семьи из 3-х человек в рублях в год (*Приложение 5*). Результаты подсчета показали, что семья из 3-х человек в среднем тратит в год на чайную заварку в пакетиках **5844** рубля.

Но наш взгляд, было бы неправильным ограничиться вычислениями, взяв за основу только пакетированный чай. Продолжим наши расчеты и вычислим, каковы расходы семьи на чайную заварку, при условии, что семья покупает только листового чай. Чай в российских семьях покупают достаточно часто: треть россиян делают это как минимум раз в неделю, а более половины — раз в две недели или раз в месяц. Согласно статистике объем потребления на душу гражданами России составляет 1,384 кг в год - приблизительно 1400 г, то есть 14 упаковок по 100 г. А семья из 3-х человек будет

---

<sup>6</sup> <https://mresearcher.com/2015/10/synovate-comcon-rossiyane-predpochitayut-chaj-iz-paketikov.html>

соответственно потреблять 42 упаковки чая в год. Результаты подсчета (*Приложение б*) показали, что семья из 3-х человек в среднем тратит в год на чайную листовую заварку **3696** рублей. Сравним получившиеся значения. Семья из трех человек в среднем тратит в год на чай в пакетиках (5884 руб.) приблизительно на 2 тысячи рублей больше, чем на листовую чай (3696 руб.). Но если мы вычислим среднее значение расходов на листовую чай и чай в пакетиках, то получим сумму в 4790 рублей.  $(5884 + 3696) : 2 = 4790$  (рублей)

Средний показатель расходов семьи из 3-х человек в год на чайную заварку составляет 4790 рублей.

Из приведенных расчетов мы видим, что заготовка собственного Иван – чая значительно экономит семейный бюджет. Более того, обычный чай может быть вреден для здоровья за счет человеческого фактора - недобросовестность производителей или поставщиков. Бывают случаи, когда производители добавляют красители и ароматизаторы в классический чай, который подразумевает полную натуральность. А для расфасованного в пакетики, гранулированного или мелко листового чая берется чай не самого высокого качества или просто чайная пыль. В связи с этим можно говорить о том, что иван-чай или кипрей узколистный является абсолютно безопасным растением и его использование несет только ощутимую пользу для нашего организма.

### **Заключение**

В результате работы над проектом мы узнали, как появилось название Иван-чай, дали характеристику и описали целебные свойства растения. Кипрей узколистный как лечебная трава проверен временем и практикой. Проведенные нами эксперименты доказали, что Иван – чай богат аскорбиновой кислотой. В нем полностью отсутствует кофеин. Кроме того, оказывает целебное действие на организм человека: успокаивает, укрепляет сон, что приводит к хорошему отдыху организма; укрепляет иммунитет; оказывает жаропонижающее и противовоспалительное действие; является мощным антиоксидантом. В ходе исследования выяснилось, что это растение доступно каждому жителю нашей местности, но не все знают насколько оно полезно людям. Иван-чай - ароматный, целебный напиток, который мы пропагандируем всем нашим друзьям и знакомым.

Нам удалось познакомиться с процессом сбора и изготовления чая из Иван - чая. Мы научились собирать, скручивать, ферментировать, сушить и хранить иван-чай, а также

знаем, как заваривать его. Иван-чай действительно является «кладом витаминов»; - от количества заваривания иван-чай не так быстро теряет свои вкус, аромат и насыщенность; - и, при правильном хранении иван-чай может сохранить свои свойства и стать более насыщенным. Каждый этап приготовления чая интересен по-своему, со своими тонкостями, нюансами и даже забавными моментами. К тому же, проведенные расчеты показали, что заготовка собственного чая значительно экономит семейный бюджет.

Даже странно, что такой дар родной природы, экологически чистый, витаминизированный продукт мы перестали ценить.

Пора возрождать забытые традиции!

### **Список источников**

Верзилин Н. М. По следам Робинзона. — Москва, 1956. — 274 с.

Головкин Б.Н. О чем говорят названия растений. — М.: Колос, 1992. — 192 с.

Грау Ю. Дикорастущие лекарственные растения. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 288 с.

Подымов А.И., Суслов Ю.Д. Лекарственные растения Марийской АССР. — Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство, 1990.

Современная энциклопедия лекарственных растений. — СПб.: Лениздат, «Ленинград», 2006. — 848 с.

#### Интернет-ресурсы

<https://chayexpert.ru/chay/fermentatsiya-eto.html>

<http://archo73.ru/Russian/19vek/annenkov/index.htm>

<https://lenta.ru/articles/2014/10/19/tea/>

## **Приложение 1**

### **Рецепт приготовления фиточая**

Иван-чай - 2 чайные ложки, вода - 600 мл.

2 чайные ложки сухого иван-чая залить 600 мл кипящей воды, закрыть крышкой и дать настояться в течение 15 минут, затем тщательно перемешать. Лучше всего добавить в чай немного мёда или сухофруктов.

Для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта: 2 столовые ложки кипрея, 2 стакана кипятка. Чайные листья заварить кипятком, оставить для настаивания в термосе

на 6 часов. Употреблять данную смесь по 0,25 стакана 4 раза в сутки на голодный желудок.

Для лечения нервной системы: 1 стакан кипятка и 1 столовая ложка измельченной зелени. Напиток настоять в течение получаса и употреблять по 1/3 стакана ежедневно перед завтраком, обедом и ужином в течение 1 месяца. Такой напиток является хорошим средством для повышения стрессоустойчивости, снятия усталости, раздражения и недостатке здорового сна.

Лечение ЛОР-заболеваний: 1 столовая ложка высушенного иван-чая на стакан кипятка, настаивается в течение получаса, процеживается, принимается по 1/3 стакана 3 раза в сутки за полчаса до приема пищи при синусите.

Этот же состав помогает при конъюнктивите и отите (промывание глаз и смачивание ушных тампонов), стоматите и ангине.

## Приложение 2

### Технология заваривания копорского чая

Способ заварки 1:

1. Заваривать иван-чай лучше всего в глиняном чайнике, но можно и фарфоровом. Причем, если чайник глиняный, то лучше, чтобы он не был покрыт глазурью. В необработанной глине иван-чай получается вкуснее! Сначала чайник нужно как следует прогреть. Налейте в него кипящей воды и подержите минуты две, пока стенки чайника не станут горячими.
2. Насыпьте в прогретый заварочный чайник Иван-чай из расчета 1 чайная ложка заварки на каждую чашку.
3. Налейте кипяток сначала на треть объема чайника, закройте крышкой и дайте настояться 3-4 мин. Затем долейте кипяток до края. Можно немного размешать гранулы ложкой, для большей отдачи всех свойств в воду.

Очень важно, чтобы кипяток был свежим, не перекипевшим. Воду для чая надо довести до стадии так называемого «белого ключа» - до появления первых светлых пузырьков. Вообще вкус чая очень сильно зависит от воды, которой его заваривают.

4. Обязательно, чтобы общее время заваривания Иван-чая было 10 минут! Это условие не менее важно, чем вода, в которой заваривают русский чай.

Способ заварки 2:

Две чайные ложки Иван-чая залейте стаканом кипятка, настаивайте в термосе и пейте на здоровье! Что интересно, заварка Иван-чая не окрашивает зубную эмаль, да и вообще удачно сделанный иван-чай гораздо вкуснее индийского или цейлонского. По свойству напиток иван-чая занимает как бы промежуточное положение между чёрным и зелёным по крепости и целебности.

И еще запомните: заваривать можно несколько раз. При повторных заварках целебные свойства остаются. А при хранении Иван-чай за счет внутренней ферментации улучшает свои качества в течение двух лет!

### Приложение 3

Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

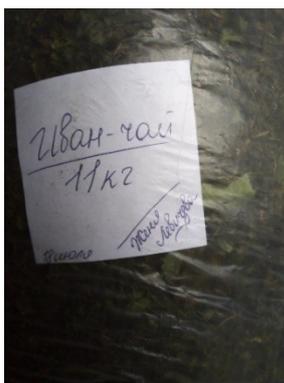


Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11

Рис. 12



Приложение 4

Рис.1



Рис.3

Рис. 1 а)



Рис.4

Рис.2

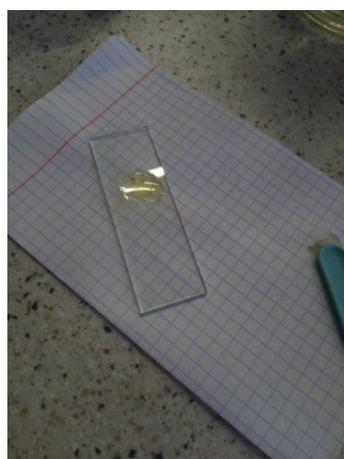
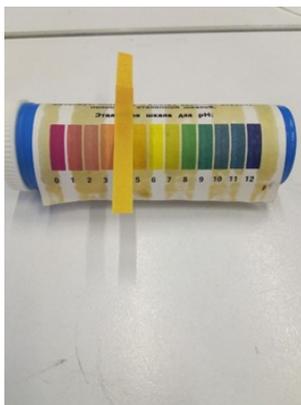


Рис.5



Рис. 5 а)

Рис.6



### Приложение 5

Чай /название	Средняя стоимость 1 упаковки по г. Ярославлю (100 пакетиков)	Средняя стоимость 30 упаковок (100 пакетиков)
Чай Lipton	185 рублей	5550 рублей
Чай Tess	220 рублей	6600 рублей
Чай Greenfield	220 рублей	6600 рублей
Чай Ahmad tea	215 рублей	6450 рублей
Чай Принцесса Нури	134 рубля	4020 рублей

Вычислим среднюю стоимость 30 упаковок чая. Для этого сложим все 5 получившихся значений из столбца 3 и разделим на 5.

$(5550 + 6600 + 6600 + 6450 + 4020) : 5 = 5844$  (руб.) - в среднем тратит в год на чайную заварку в пакетиках семья из 3-х человек.

### Приложение 6

Чай /название	Средняя стоимость 1 упаковки по г. Ярославлю (100 г)	Средняя стоимость 42 упаковок (100 пакетиков)
Чай Lipton	50 рублей	2100 рублей
Чай Tess	85 рублей	3570 рублей
Чай Greenfield	140 рублей	5880 рублей
Чай Ahmad tea	105 рублей	4410 рублей
Чай Принцесса Нури	60 рубля	2520 рублей

Вычислим среднюю стоимость 42 упаковок чая. Для этого сложим все 5 получившихся значений из столбца 3 и разделим на 5.

$(2100 + 3570 + 5880 + 4410 + 2520) : 5 = 3696$  (руб.) - в среднем тратит в год на чайную листовую заварку семья из 3-х человек.

#### **4. «Энергия из банки: о вреде и пользе энергетических напитков»**

(Шумаков Никита, обучающийся 10 «Б» класса, МОУ «Средняя школа № 31» . Научный руководитель: Константинова Ольга Николаевна, учитель химии).

##### **Введение**

Энергетические напитки (энергетики, энерготоники, англ. smartdrink) - безалкогольные или слабоалкогольные напитки, в рекламной кампании которых делается акцент на их способность стимулировать центральную нервную систему человека или повышать работоспособность, а также на то, что они не дают человеку уснуть. Энергетические напитки - достаточно недавнее изобретение человечества, хотя их ингредиенты уже давно используются для стимуляции нервной системы.

По оценкам Национальной алкогольной ассоциации, в настоящее время рынок энергетических напитков России составляет 20 миллионов, а рынок слабоалкогольных напитков – 400 миллионов литров в год.

70% молодежи употребляет искусственные стимуляторы. Большая часть молодежи страдает от побочных эффектов энергетиков: аритмии, тахикардии, расстройств со стороны желудочно-кишечного тракта.

Сегодня мнения учёных и специалистов разделяются: кто-то считает энергетики вполне безобидными, как и обычная газированная вода; другие, напротив, утверждают, что энергетические напитки могут действовать, как наркотики, и уж точно вызывают привыкание и зависимость.

Тема нашей исследовательской работы достаточно актуальна и интересна своей практической значимостью, так как энергетические напитки в настоящее время очень популярны. На сегодняшний день существует множество причин, по которым подростки и молодёжь начинают пробовать различные энергетические напитки, так называемые альтернативные источники энергии. Баночка напитка на первых порах снимает как рукой

сон, без неё нельзя представить шумную вечеринку. Реклама радостно вещает о пользе энергетиков: пить их модно, самочувствие будет прекрасным и всё в жизни сразу получится. И молодежь пьет: на улице, в компании друзей, на спортивных площадках, в тренажёрных залах. Но вот почему-то побед и успешных людей больше не становится. А некоторые и вовсе оказываются на больничной койке, перебрав «энергии».

Анализ информации, собранной нами в ходе работы, указывает на то, что в настоящее время данная проблема является действительно актуальной.

**Цель нашего исследования** заключается в том, чтобы доказать отрицательное влияние энергетических напитков на организм человека.

Поставленная цель предопределила следующие **задачи исследования**:

1. Изучить различные источники информации о происхождении и составе энергетических напитков.
2. Провести анкетирование и интервьюирование с целью изучения отношения подростков и взрослых к энергетическим напиткам.
3. Провести экспериментальные исследования свойств различных видов энергетических напитков.
4. Сделать наглядный материал по итогам эксперимента (презентация, фотографии, буклет) с целью пропаганды здорового образа жизни.

В ходе исследования была выдвинута **гипотеза** о том, что энергетические напитки оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека.

**Объектом исследования** выступают различные виды энергетических напитков.

**Предметом** изучения является состав и свойства различных видов энергетических напитков.

В ходе исследования мы использовали следующие **методы**:

- изучение справочной литературы и информации статей, сайтов;
- эксперимент;
- анкетирование;
- интервьюирование;
- анализ.

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что полученные результаты будут доведены до сведения подростков. Планируется разместить материалы на школьном сайте. Это позволит каждому ученику сформировать индивидуальную точку зрения на представленное в исследовании модное молодежное явление – употребление энергетических напитков.

**Материалом исследования** послужили следующие энергетические напитки:

- EON, изготовитель ООО производственная компания «Аквалайф», срок годности – 18 месяцев. Цена 89 рублей.
- GORILLA, изготовитель ЗАО «МПК», срок годности – 1 год. Цена 64 рубля.
- DRIVE, изготовитель ООО «ПепсиКоХолдингс», срок годности – 1 год. Цена 59 рублей.

**Структура** работы определяется спецификой выбранной темы и особенностями отобранного для исследования материала. Проект состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников и приложения. Во введении ставятся цели и задачи исследования, определяются объект и предмет исследования, приводится структура исследования и проводится краткий анализ теоретической и практической значимости работы. В теоретической главе мы рассматриваем основные моменты истории возникновения энергетических напитков, подробно представляем состав энергетиков и их виды: спортивные напитки, напитки, содержащие стимуляторы и витаминизированные напитки. Также в теоретической части мы говорим о пользе и вреде энерготоников. Вторая и третья главы работы представляют собой практическую часть исследования, в которой описываются проведенные экспериментальные исследования свойств различных видов энергетических напитков. В заключении обобщаются результаты работы, приводятся основные выводы.

Приложение представляет собой фотографии проведенных опытов и результаты анкетирования.

## **I. Теоретическая часть**

### **1.1. История возникновения энергетических напитков**

Современные энергетические напитки зачастую называют напитками «третьего тысячелетия». Однако на самом деле это далеко не так – идея создания напитка, способного стимулировать психоэмоциональную и физическую активность человеческого организма, придавать силы и помогать сконцентрироваться в ответственные моменты была воплощена в жизнь ещё несколько тысячелетий назад. Природные психостимуляторы были известны людям всего мира с глубокой древности.

Самым распространенным из них был кофеин. Его источником в Индии и странах Ближнего Востока был кофе; в Китае, Индии и Юго–Восточной Азии – чай. Кроме того, история знает примеры использования более сильных стимуляторов, таких, как куст кока в Южной Америке, эфедрин и ката – в Азии. Жители Монголии и Сибири использовали женьшень, элеутерококк, аралию и другие стимулирующие растения.

Те природные ингредиенты, которые в древности использовались для создания бодрящих настоев, используются и в современном производстве. Однако возникновение энергетических напитков в разных странах датируется разными периодами. Так, для Германии «веком первых энергетиков» стало двенадцатое столетие, а первооткрывателем здесь считается аббатиса Хильдегарда фон Бинген. Конечно, по вкусу и своим бодрящим способностям напитки тех лет нельзя сравнивать с современными напитками.

Своей «второй жизнью» энергетик обязан англичанину Смит-Кляйну Бичамону, который в 1938 году приготовил свой первый энергетический напиток Lukozade для спортсменов Туманного Альбиона, что чуть не привело к их отравлению. Позднее Бичамон внёс некоторые изменения в рецептуру своего напитка и повторно запустил его в теперь уже массовую продажу. На удивление всем, плохая репутация не помешала напитку завоевать бешеную популярность у британского населения. Более того, в 1962 году в Японии по образцу именно этого напитка был создан новый, получивший название Lipovitan. На сегодняшний день Япония является одним из самых значимых экспортеров на мировом рынке энергетических напитков, а возникновение этого «зелья» у большинства ассоциируется именно с этой страной.

В Европу энергетический напиток пришел значительно позднее, чем в Японию. И первооткрывателем здесь стал австрийский предприниматель Дитрих Матешец, который в 1982 году во время своей командировки в Гонконг впервые испробовал один из уже широко производимых там тонизирующих напитков. Уже тогда у него возникла идея основания первого в Европе предприятия по промышленному производству энергетических напитков, и в 1984 году он воплотил эту идею в жизнь. Напиток австрийца получил название «RedBull» и завоевал огромную популярность среди европейцев, что вскоре вызвало появление десятков напитков с аналогичными свойствами.

Сегодня энергетические напитки всё стремительнее «вливаются» в жизнь современного человека, а самыми крупными рынками их сбыта являются Европа, Южная и Северная Америка.

Мнения ученых о пользе и вреде энергетических напитков расходятся. Одни считают, что это безобидные напитки, как простая газировка. Другие уверены, что они наносят вред всему организму человека, который регулярно их употребляет. В Европе, в частности в Дании, Норвегии и Франции продажа энергетических напитков разрешена только в аптеках, и они считаются биологически активными добавками. В США продажу «энергетиков», в состав которых входит алкоголь, недавно запретили совсем.

В последнее время шум вокруг "энергетиков" усилился в связи с судебными разбирательствами по поводу нескольких смертей, предположительно связанных с их

употреблением. В Швеции три человека умерли на дискотеке после выпитой смеси энергетического напитка с крепким алкоголем, а 18-летний ирландский баскетболист Росс Куни после трех банок напитка умер прямо на спортплощадке.

## **1.2. Состав энергетических напитков**

Энергетические напитки – безалкогольные или слабоалкогольные напитки, в рекламной компании которых делается акцент на их способность стимулировать центральную нервную систему человека и повышать работоспособность, а также на то, что они не дают человеку уснуть.

Напитки содержат тонизирующие вещества, чаще всего кофеин (в некоторых случаях вместо кофеина в составе заявляют экстракты гуараны, чая или матэ, содержащие кофеин) и другие стимуляторы: теобромин и теофиллин (алкалоиды какао), а также нередко витамины, как легкоусвояемый источник энергии – углеводы (глюкозу, сахарозу). В последнее время добавляется таурин.

*Вещества, входящие в состав энергетических напитков и их влияние на организм человека:*

1. Кофеин - придает бодрость и повышает работоспособность. Его содержат все без исключения "энергетики". Действует как стимулятор: 100 мг кофеина стимулируют умственную деятельность, 238 мг повышают сердечно-сосудистую выносливость.
2. Карнитин - это компонент клеток человека, способствующий быстрому окислению жирных кислот. Усиливает обмен веществ и снижает утомляемость мышц.
3. Таурин – производная аминокислоты цистеина, необходим для нормального функционирования нервной и иммунной систем, участвует в регуляции обмена веществ. В достаточном количестве синтезируется в организме.
4. Гуарана — тропический кустарник растет в Бразилии и Венесуэле. Ее листья широко применяются в медицине: выводят из мышечных тканей молочную кислоту, уменьшая боль при физических нагрузках, препятствуют возникновению атеросклероза и очищают печень. Благодаря кофеину, содержащемуся в гуаране, она за считанные секунды растормошит любого соню.
5. Мелатонин содержится в организме и отвечает за суточный ритм человека. Чаще всего врачи назначают его тем, у кого проблемы со сном. Кроме того, он понижает уровень "плохого" холестерина в крови. Кофеин придает бодрости и повышает работоспособность.

6. Матеин — вещество, входящее в состав южноамериканского зеленого чая матэ. Экстракт вечнозеленого дерева *Pelex Paraguarensis* помогает справиться с чувством голода и способствует снижению веса.
7. Женьшень эффективно борется с усталостью, депрессией и стрессом.
8. Фолиевая кислота (витамин В) участвует в обмене и синтезе аминокислот, тем самым улучшая работу головного мозга.
9. Аскорбиновая кислота – участвует в окислительно-восстановительных процессах клеточного дыхания. Влияет на различные функции организма: проницаемость капилляров, рост и развитие костной ткани, повышает иммунобиологическую сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям, стимулирует продукцию гормонов надпочечников, способствует регенерации.

### **1.3. Виды энергетических напитков**

*Спортивные напитки* - такие напитки улучшают работоспособность организма, наполняют энергией работающие мышцы и компенсируют потерю жидкости при физических нагрузках. Оптимальный процент содержания в таких напитках углеводов составляет 6-8%.

*Напитки, содержащие стимуляторы* - к данному виду напитков относятся напитки, содержащие стимуляторы (а именно кофеин), которые заряжают энергией и дают заряд бодрости.

*Витаминизированные напитки* - к данному виду напитков относятся напитки, которые включают в себя витамины и минералы. Их можно пить не только взрослым, но и детям.

### **1.4. Энергия из банки: о вреде и пользе энергетических напитков**

*Польза.*

Основная идея позиционирования такой продукции – это "допинг" для изнурительного труда, как физического, так и умственного, и восстановлению после него. Энергетические напитки отлично поднимают настроение и стимулируют умственную деятельность. Энергетические напитки содержат комплекс витаминов и глюкозы. О пользе витаминов знают все. Глюкоза же быстро проникает в кровь, участвует в окислительных процессах и обеспечивает энергией мышцы, мозг и другие органы. Действие чашки кофе сохраняется 1 – 2 часа, действие энергетического напитка – 3-4 часа. Кроме того, почти все энергетические напитки газированы, что ускоряет их

действие. Благодаря удобной упаковке энергетические напитки можно носить с собой и употреблять в любой ситуации, чего нельзя сказать о кофе или чае.

#### *Вред.*

Энергетические напитки можно потреблять в строгом соответствии с дозировкой. Максимальная доза – 1 банка напитка в сутки. Превышение дозы может привести к повышению артериального давления или уровня содержания сахара в крови. Витамины, которые содержатся в энергетических напитках, не могут заменить мульти витаминный комплекс. Людям, страдающим от сердечных заболеваний, гипертонии, не следует употреблять энергетические напитки.

Заявление, что энергетический напиток обеспечивает организм энергией, является голословным. Содержимое заветной банки только открывает путь к внутренним резервам организма, т. е. выполняет функцию ключа, вернее, отмычки. Другими словами, сам напиток никакой энергии не содержит, а использует энергию нашего организма. Таким образом, мы используем собственные энергетические ресурсы, проще говоря, берем у себя энергию в долг. Однако рано или поздно этот долг придется вернуть с процентами в виде усталости, бессонницы, раздражительности и депрессии. Как любой другой стимулятор, кофеин, который содержится в энергетических напитках, приводит к истощению нервной системы. Его действие сохраняется в среднем 3 – 5 часов, после чего организму нужен отдых. Кроме того, кофеин вызывает привыкание. Энергетический напиток, содержащий сочетание глюкозы и кофеина, очень вреден для молодого организма.

Многие энергетические напитки содержат большое количество витамина В, вызывающего учащенное сердцебиение и дрожь в конечностях. Фанаты фитнеса должны помнить о выдающихся мочегонных свойствах кофеина. Это значит, что после тренировки энергетический напиток пить нельзя, ведь в процессе тренировки мы и так теряем много жидкости. В случае превышения допустимой дозы не исключены побочные эффекты: тахикардия, психомоторное возбуждение, повышенная нервозность, депрессия.

Энергетические напитки содержат таурин. Содержание таурина в несколько раз превышает допустимый уровень. Даже ученым неизвестно, как эти ингредиенты действуют на организм, и как они взаимодействуют с кофеином.

*Побочные действия:* нарушение сна, возбуждение, беспокойство, тахикардия, повышение АД, аритмия, тошнота и рвота.

*Противопоказания:* «энергетики» противопоказаны при гипертонии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, глаукоме, повышенной возбудимости и чувствительности к кофеину.

### *Факты.*

Шведская национальная комиссия расследует дело о смертях трех человек, спровоцированных употреблением напитков. Одна из погибших, танцевавшая на дискотеке девушка, вместе с алкоголем выпила 2 банки энергетика и внезапно умерла от остановки сердца.

Ирландский баскетболист Росс Куни выпил три банки энергетика и через несколько часов умер прямо во время тренировки.

Многие водители, употреблявшие энергетические напитки в состоянии повышенного утомления с целью продолжения движения, рассказывают о возникающих после этого галлюцинациях, что говорит о психотропном воздействии указанных напитков.

Во многих странах (Франция, Дания, Норвегия) энергетика считают лекарственными препаратами, их можно купить только в аптеке или их производство запрещено (Германия).

## **II. Практическая часть. Экспериментальные исследования**

В ходе исследования нами были проведен сравнительный анализ энергетических напитков на основе этикеток, опыты на определение органолептических свойств, определение кислотности (рН) среды энергетических напитков с помощью универсального индикатора, содержания кофеина, качественная реакция на глюкозу, биуретовая реакция – реакция Пиотровского, определение витамина С йодометрическим методом, определение красителей в исследуемых напитках методом адсорбции, определение углекислого газа, а также проведен анализ влияния энергетиков на ткани растительного и животного происхождения.

Материалом исследования выступают:

- EON, изготовитель ООО производственная компания «Аквалайф», срок годности – 18 месяцев. Цена 89 рублей.
- GORILLA, изготовитель ЗАО «МПК», срок годности – 1 год. Цена 64 рубля.
- DRIVE, изготовитель ООО «ПепсиКоХолдингс», срок годности – 1 год. Цена 59 рублей.

### **2.1. Сравнительный анализ энергетических напитков на основе этикеток**

Приведенные в таблице данные указаны в пересчете на 100 грамм напитка.

Таблица №1.

	EON	GORILLA	DRIVE
1. Энергетическая Ценность, кКал	44кКал	52кКал	43кКал
2. Углеводы, г/100 мл.	10,6г	12,7г	10,6
3. Кофеин, мг/100 мл.	30мг	30мг	не более 30мг
4. Аскорбиновая кислота (С), мг/100 мл	—	—	+
5. Никотиновая кислота (В3), мг/100 мл.	—	—	+
6. Таурин	240мг	34мг	10мг
7. Этиловый спирт	—	—	—
8. Жиры	—	—	—
9. Белки	0г	0г	0г
10. Витамины	В5, В6, РР, В12, биотин	С, В7, В3, В5, В6, В12	Фолацин, ниацин, пантотеновая кислота, В6.
11. Консерванты	Не содержит консервантов, цинкат натрия	Сорбит натрия	Регулятор кислотности Е-330, Е-331
12. Красители	Не содержит красителей	Е-150, сахарный колер	Краситель Е-150
13. Ароматизаторы	Содержит апельсиновый сок		
14. Фенилаланин	—	—	содержит

**Вывод** по изучению состава энергетических напитков по этикеткам. В результате изучения состава по этикеткам пришли к следующим выводам:

1. На всех этикетках указаны сроки хранения, рекомендации к употреблению.
2. В состав всех энергетических напитков входит:
  - кофеин, который придает бодрость и повышает работоспособность;
  - таурин — снижает уровень холестерина и сахара в крови, снимает стресс и заряжает энергией;

- ароматизаторы – искусственные и натуральные, лимонная и аскорбиновая кислоты. Лимонная кислота – это пищевые добавки E330—E331, кислота не только придает продуктам приятный кисловатый привкус, но и действует как антиокислитель. Аскорбиновая кислота - в качестве пищевой добавки обозначается как E300;
- стабилизаторы и красители окраски сохраняют природную окраску пищевых продуктов при их переработке и хранении и замедляют нежелательное изменение окраски. Наиболее распространенные синтетические (химические) пищевые красители представляют собой водорастворимые органические соединения, не встречающиеся в природе и не идентифицированные до настоящего времени в натуральных пищевых продуктах;
- газ для насыщения напитков (диоксид углерода);
- дизайн оформления банки привлекателен, содержит элементы рекламы. *«Драйв - это то, что внутри тебя! Там, где у других все выходит из-под контроля, и трясутся поджилки, ты чувствуешь прилив сил и энергии. Ничто не сможет тебя остановить!»*
- Кроме этого, на всех банках с напитками производители не рекомендуют их употребление детям до 18 лет.

## 2.2. Определение органолептических свойств

**Ход работы:** в химический стакан наливаем 20 мл напитка. Определяем запах и цвет данного напитка (*Приложение №1*).

Таблица №2.

	GORILLA	DRIVE	EON
Цвет	светло-желтый	светло-желтый	ярко-желтый
Запах	карамель	карамель	апельсин
Наличие газов	сильногазированный	газированный;	газированный.

## 2.3. Определение кислотности (pH) среды энергетических напитков с помощью универсального индикатора

**Ход работы:** определение реакции среды каждого вида напитка с помощью универсальной индикаторной бумаги. В каждый стакан с энергетическим напитком опускаем индикаторную бумагу, и полученный цвет сравниваем со шкалой.

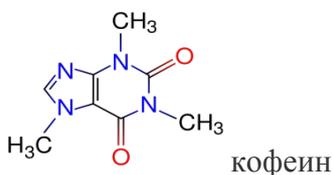
**Результаты:** pH (GORILLA) = 4, pH (EON) = 3, pH (DRIVE) = 2

**Вывод:** полученные данные позволяют сделать вывод о достаточно высокой кислотности данных напитков. Возможно, это связано с содержанием аминокислот, угольной кислоты. Энергетики — сильно-газированные напитки, так как содержат большое количество гидрокарбонат - и карбонат - ионов. Необходимо осторожно употреблять данные напитки людям, имеющим заболевания желудочно-кишечного тракта. Нормальная кислотность тела желудка натощак: pH = 1,5 — 2,0, при его увеличении возрастает риск желудочно-кишечных заболеваний (*Приложение №2*).

## 2.4. Определение кофеина

**Оборудование и вещества:** весы лабораторные, чашка Петри, фарфоровые чашки, MgO (оксид магния), электроплита, энергетические напитки.

**Ход работы:** в фарфоровую чашку помещаем напиток и оксид магния (1:1), закрываем стеклом, нагреваем 20-30мин. Затем на стеклянную пластинку добавляем 1-2 капли концентрированной азотной кислоты. Полученный остаток смачивают каплей 25%-ного раствора аммиака.



**Результаты:** наблюдается возгонка кофеина, образуются игольчатые кристаллы, кофеин при этом и превращается в заметную, оранжевого цвета амалиновую кислоту.

**Вывод:** во всех напитках присутствует кофеин. Действует как стимулятор: 100 мг кофеина стимулируют умственную деятельность, 238 мг повышают сердечно-сосудистую выносливость. Чтобы получить такой эффект, нужно выпить как минимум три банки, но производители "энергетиков" рекомендуют употреблять не более 1-2 банок в день (*Приложение №3*).

## 2.5. Определение углеводов (качественная реакция на глюкозу)

**Оборудование и вещества:** гидроксид натрия, сульфат меди(II), спиртовка, энергетические напитки.

**Ход работы:** помещают в пробирку 1 мл энергетического напитка, добавляют 1 мл раствора гидроксида натрия и 1 мл раствора сульфата меди (II). Полученную смесь нагревают в пламени спиртовки. Мы определяем, какие углеводы содержатся в энергетических напитках. Наличие глюкозы указывает появление красно-бурого осадка оксида меди (I), а сахароза не окисляется гидроксидом меди (II).

**Результаты:** при нагревании с гидроксидом меди (II) не образуется красного оксида меди (I), а это значит, что в состав напитков глюкоза не входит, сладкий вкус напиткам может давать сахароза.

**Вывод:** энергетическая ценность напитков составляет от 43 до 52 ккал, а калорийность обычной еды, например плитки шоколада массой 100 г - 554 ккал. Следовательно, энергетические напитки не являются источниками энергии (*Приложение №4*).

## 2.6. Определение таурина (биуретовая реакция – реакция Пиотровского)

**Оборудование и вещества:** гидроксид натрия, сульфат меди(II), энергетические напитки.

**Ход работы:** в пробирку наливают 1 мл энергетического напитка, добавляют 1 мл раствора гидроксида натрия и несколько капель раствора сульфата меди(II). При наличии таурина появляется устойчивое сине-фиолетовое окрашивание. При малом содержании таурина реакцию проводят следующим образом. Помещают в пробирку 20 капель раствора гидроксида натрия, добавляют 1-2 капли раствора сульфата меди (II) и перемешивают. Затем осторожно по стенке пробирки спускают разбавленный раствор энергетического напитка так, чтобы он наслаивался сверху и не смешивался со щелочным раствором сульфата меди (II). При наличии в энергетическом напитке таурина на границе двух слоёв жидкости образуется фиолетовое кольцо.

**Вывод:** таурин – производное аминокислоты цистеин. В исследуемых напитках заявлен таурин. Устойчивое фиолетовое окрашивание сохраняется в пробирке с напитком EON, именно в нем содержится большое количество таурина, как и указано на этикетке (*Приложение №5*).

## 2.7. Определение витамина С йодометрическим методом

**Оборудование и вещества:** крахмал, раствор йода, энергетические напитки.

**Ход работы:** наливают в колбу 2 мл энергетического напитка, затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляют раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10-15 секунд. Техника окисления основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля окислит раствор в синий цвет.

**Результаты:** в исследуемых энергетических напитках GORILLA и EON мы не обнаружили аскорбиновую кислоту, что соответствует указанному составу на этикетке. Энергетический напиток DRIVE содержит в своем составе витамин С (6 капель).

**Вывод:** присутствие витамина С значительно увеличивает устойчивость витаминов В1, В2, А, Е, пантотеновой и фолиевой кислот (*Приложение №6*).

## 2.8 Определение красителей в исследуемых напитках методом адсорбции

**Оборудование и вещества:** круглодонная колба, активированный уголь (адсорбент), стеклянная палочка, спиртовка, воронка, фильтровальная бумага, энергетические напитки.

**Ход работы:** в круглодонную колбу наливаем приблизительно 25 мл. напитка и добавляем 2 шпателя, предварительно истолченного в ступке, активированного угля (адсорбента). Перемешав получившуюся смесь стеклянной палочкой, нагреваем колбу в течение 10 минут. После этого фильтруем смесь с помощью воронки и фильтровальной бумаги.

**Результаты:** после фильтрации происходит явно заметное на глаз обесцвечивание исследуемого напитка.

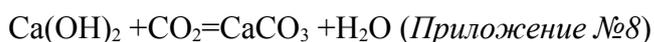
**Вывод:** красители присутствуют в исследуемом напитке. Красители могут вызывать повышение кислотности желудочного сока, что может привести к возникновению язвы желудка или двенадцатиперстной кишки (*Приложение №7*).

## 2.9. Определение углекислого газа

**Оборудование и вещества:** спиртовка, известковая вода, энергетические напитки.

**Ход работы:** 10 мл энергетического напитка наливаем в пробирку и нагреваем в пламени спиртовки, выделившийся газообразный продукт по газоотводной трубке пропускаем через известковую воду – она мутнеет, что является свидетельством наличия угольной кислоты в исследуемых напитках.

**Вывод:** с помощью данной качественной реакции можно достоверно подтвердить наличие в составе исследуемых напитков диоксида углерода (CO<sub>2</sub>).



## 2.10. Анализ влияния энергетиков на ткани растительного и животного происхождения.

**Оборудования и вещества:** сырой белок, картофель, энергетические напитки.

**Ход работы:** изучение воздействия энергетических напитков на ткани растительного (в течение 4 дней) и животного происхождения (в течение 1 дня). Для исследования мы взяли образцы энергетиков, для контроля проведения опытов была взята вода как нейтральная среда.

Таблица №3. Результаты изменения куриного белка.

Название	Через 5 минут	Через 1 час	Через 1 день
1.GORILLA	Белок начал сворачиваться	Процесс сворачивания белка продолжается	Белок сильно свернулся
2.EON	Белок начал сворачиваться	Процесс сворачивания белка продолжается	Белок сильно свернулся
3.DRIVE	Белок начал сворачиваться	Процесс сворачивания белка продолжается	Белок сильно свернулся
4. Дистиллированная вода	Изменений нет	Изменений нет	Изменений нет

Таблица №4 Воздействие энергетиков на картофель.

Название	Через 1 час	Через 1 день	Через 4 дня
----------	-------------	--------------	-------------

1.GORILLA	Раствор помутнел, картофель покрыт желтым налетом, остался твердым	Раствор помутнел, картофель покрыт желтым налетом, стал мягким	Раствор стал мутным, картофель мягкий
2.EON	Раствор помутнел, картофель покрыт желтым налетом, остался твердым	Раствор помутнел, картофель покрыт желтым налетом, стал мягким	Раствор стал мутным, картофель мягкий
3.DRIVE	Раствор помутнел, картофель покрыт желтым налетом, остался твердым	Раствор помутнел, картофель покрыт темным налетом, стал мягким	Раствор стал мутным, картофель мягкий
4.Дистиллированная вода	Картофель твердый, цвет не изменил	Картофель твердый, цвет не изменил	Картофель твердый, немного потемнел

**Вывод:** энергетические напитки оказывают влияние на ткани растительного и животного происхождения. На этом примере мы можем наблюдать то, что происходит в нашем организме при приеме энергетических напитков (*Приложение №9*).

## 2.11. Анкетирование и интервьюирование

В ходе работы нами было проведено анкетирование среди обучающихся 8-10-х классов для определения отношения школьников к энергетическим напиткам (*Приложение №10*). В опросе участвовали 62 школьника в возрасте от 14 до 17 лет: из них 26 мальчиков и 36 девочек.

Соцопрос показал, что 11 мальчиков и 14 девочек употребляют энергетические напитки, а остальные опрошенные не употребляли и не пробовали. Наиболее популярными напитками среди школьников являются: ***Monster Energy, Red Bull, Tornado, Gorilla***. На вопрос о знании состава энергетиков 30 анкетированных отвечают, что знают состав, а вторая половина обучающихся - не знают (Диаграмма 1).

Также благодаря соцопросу мы выяснили причины, по которым обучающиеся начинают употреблять энергетические напитки: интересно - 13 обучающихся, для снятия сна и усталости - 43 обучающихся, приятные вкусовые ощущения – 3, а остальные

употребляют энергетические напитки, чтобы казаться более взрослым и «крутым» (Диаграмма 2). Обучающимся было предложено ответить на вопрос о влиянии энергетических напитков на здоровье человека, и 57 обучающихся ответили о вредном влиянии на организм человека и только 5 о безвредном. (Диаграмма 3). Следует задуматься над тем, как уменьшить употребление энергетических напитков школьниками. (Приложение №11, диаграммы 1,2,3)

На основании интервью педагогов можно сделать вывод о негативном отношении взрослых к энергетическим напиткам (Приложение №12).

### **III. Выводы**

В ходе изучения литературы и проведённого исследования мы пришли к следующим выводам.

1. Энергетические напитки оказывают воздействие на ткани растительного и животного происхождения.
2. Энергетические напитки, несмотря на своё название, таковыми не являются, так как не содержат ни какой энергии.
3. Помогая снять усталость, энергетические напитки активируют внутренние силы нашего организма.
4. Основным тонизирующим веществом, входящими в состав энергетиков, является кофеин.
5. Содержание кофеина в энергетических напитках составляет от 280 до 320 мг/л, при рекомендуемом значении 150 мг в сутки. Поэтому необходимо учитывать суммарное суточное потребление кофеина (кофе, чай, кола, другие кофеин содержащие напитки). Повышение предельной дозы негативно сказывается на состоянии сердечно-сосудистой и нервной систем.
6. Нежелательно принимать энергетические напитки во время занятий спортом и при высоких физических нагрузках, так как и то и другое вызывает повышение артериального давления и учащение сердцебиения.
7. Витамины, содержащиеся в напитках в больших количествах, также не окажут положительного влияния на здоровье.
8. Лучший способ для восстановления сил – полноценный отдых, нормализация физических нагрузок, соблюдение режима сна и бодрствования.

### **Заключение**

Исследования энергетических напитков показали, что выдвинутая гипотеза о вреде энергетических напитков верна. Энергетические напитки не несут в себе никакой энергии, они берут ее из нашего организма. Так что выбирайте - пить энергетические напитки, или нет.

Проанализировав состав энергетических напитков, мы выявили ингредиенты, отрицательно влияющие на молодой и растущий организм. Рекламные акции вокруг энергетического напитка не имеют подтверждения, то есть являются голословными.

Анкетирование показало, что большинство школьников мало задумываются о своём здоровье. В связи с этим мы решили сделать ознакомительный буклет о вреде энергетических напитков, чтобы пробудить интерес учащихся к этой проблеме.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что цель нашего исследования достигнута, и мы планируем продолжать его дальше.

### **Список литературы**

1. Энергетические напитки. [www.Wikipedia.ru](http://www.Wikipedia.ru)
2. Т. С. Крупина. Пищевые добавки М "Сиринъпрема" 2006.
3. Ижогина Е.Ю. Энергетики: все «за» и «против»/ Е.Ю. Ижогина// Спутник классного руководителя.-2009.-№5
4. Кругликова О.А. Химия в жизни человека: Развивающий курс дополнительного образования. М.: Чистые пруды, 2010.
5. Качественное определение содержания кофеина проводилось согласно методике, изложенной в лабораторном практикуме А. П. Нечаева «Пищевая химия» (Санкт-Петербург «Гиорд» 2006 год).
6. О.С.Габриелян, Л.П.Ватлина. Химический эксперимент 10 класс. Дрофа 2005год.

### **Приложение 1**

**Проведение сравнительного анализ напитков на основе состава, указанного на этикетках. Определение органолептических свойств**



## Приложение 2

### Определение кислотности (pH) среды



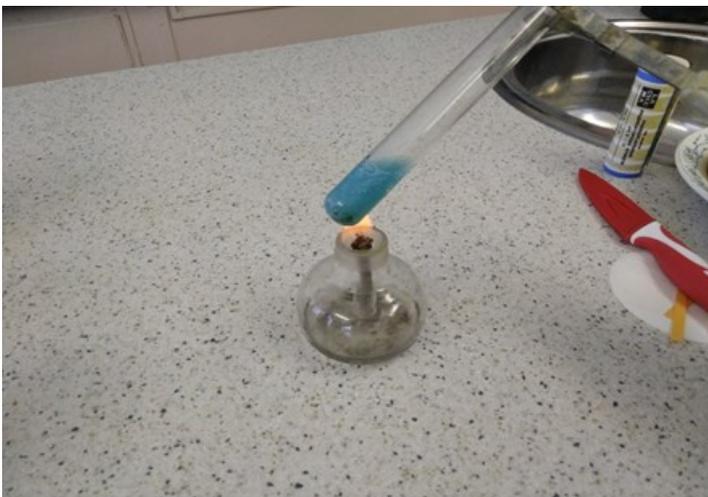
## Приложение 3

### Определение кофеина



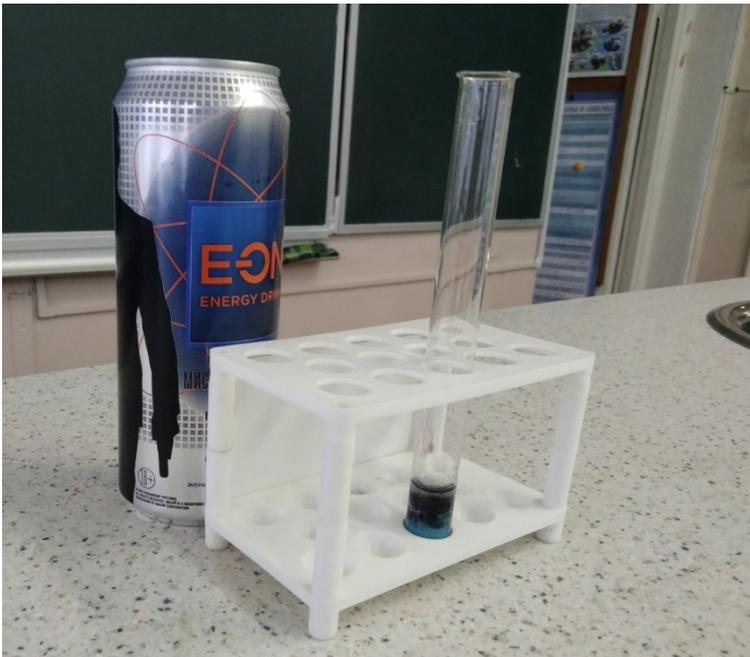
Приложение 4

Определение углеводов



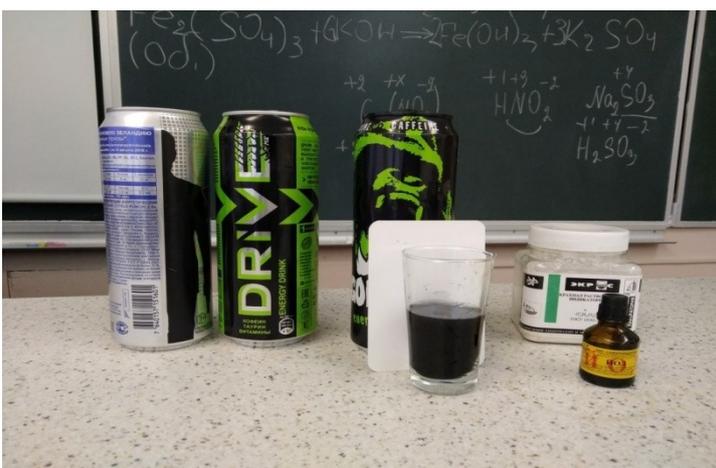
Приложение 5

Определение таурина



## Приложение 6

### Определение витамина С



## Приложение 7

### Определение красителей в исследуемых напитках методом адсорбции



## Приложение 8

### Определение углекислого газа



Приложение №9

Анализ влияния энергетиков на ткани растительного и животного происхождения



Приложение 10

## Анкета «Энергетические напитки»

1. Возраст, пол
2. Употребляете ли вы энергетики, какие?
3. Знаете ли вы состав энергетиков?
4. Предположите причину, по которой люди начинают употреблять энергетики?
5. Считаете ли вы, что энергетики влияют на ваше здоровье?

## Приложение 11

### Интервьюирование «Энергетические напитки»

Диаграмма 1. Знаете ли вы состав энергетиков?

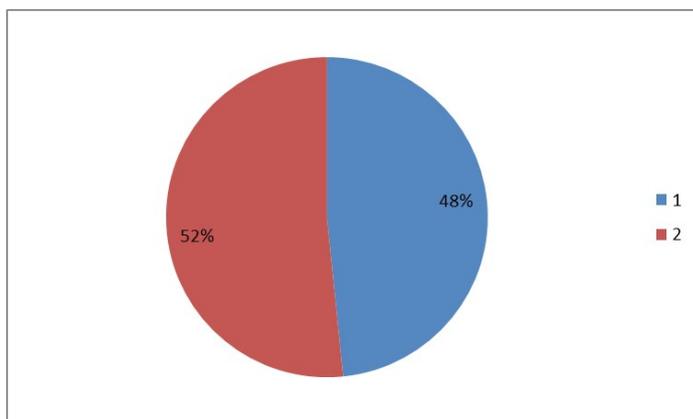
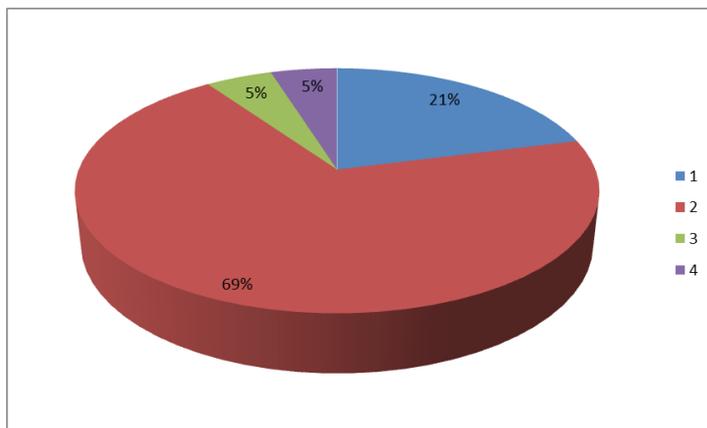
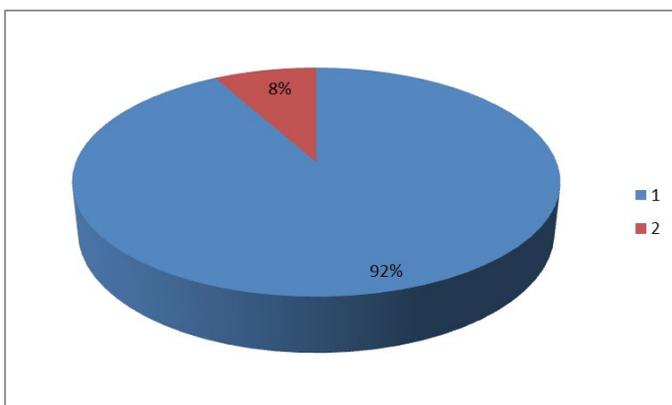


Диаграмма 2. Предположите причину, по которой люди начинают употреблять энергетики?



1. интересно
2. для снятия сна и усталости
3. приятные вкусовые ощущения
4. чтобы казаться более взрослым и «крутым»

Диаграмма 3. Считаете ли вы, что энергетики влияют на ваше здоровье?



## Приложение 12

### Отношение взрослых к энергетическим напиткам

«Энергетические напитки» (отношения взрослых к энергетическим напиткам)

1. Знаете ли Вы что такое «энергетики»?
2. Пробовали ли Вы энергетические напитки?
3. Знаете ли Вы состав энергетических напитков?
4. Знаете ли Вы, как влияют энергетические напитки на организм человека?
5. Ваше отношение к энергетическим напиткам.

**Медицинский работник:** «Да. Один раз, как медик. Отношение отрицательное. Состав: таурин, кофеин, углеводы, углекислый газ. Возбуждают ЦНС, для молодого организма вредно. Энергетики нужно запретить продавать детям и подросткам»

**Школьный психолог:** « Да. Да. Отрицательно. Состав кофеин, углеводы. Влияют на ЦНС. Запретить энергетики в свободной продаже»

**Директор:** «Да знаю. Нет. Состав: кофеин, углеводы. Отрицательное влияние, привыкание организма. Отношение отрицательное».

**Учитель физической культуры:** «Да. Да конечно. Двойное. Кофеин есть. Конечно, на почки, аритмия, ЦНС. Спортсменам можно, по весу тела, дозированно»

## Секция: «Экология города Ярославль»

### 1. «Проблема бездомных животных»

(Автор работы: Халиловой Марии, обучающаяся 3а класса МОУ «Средняя школа №47»)

#### Введение

Моя работа посвящена проблеме бездомных животных в городе Ярославле. И целью ее является определить важность этой темы, выяснить отношение детей к этой проблеме, а также определить пути участия школьников в том, чтобы бездомных животных не было.

Чтобы понять важность изучаемой темы я рассмотрю вопросы:

- как животные становятся бездомными;
- опасность, которую представляют бездомные животные.

Для определения отношения детей к данной проблеме:

- проведу анкетирование среди школьников.

Для определения способов участия детей в решении проблемы:

- изучу опыт других стран;
- узнаю, кто и как занимается проблемой бездомных животных в Ярославле;
- посетю приют для бездомных животных в Ярославле;
- посетю благотворительный фестиваль «Верность».

Сделаю выводы по теме и определю способы участия школьников в том, чтобы бездомных животных не было.

#### I. Как животные становятся бездомными.

**Бездомные животные** - это собаки, кошки или другие домашние животные, которые живут стаями или поодиночке на улицах, в подъездах, в парках. Бездомные животные обречены на голод, скитания и болезни. Особенно тяжело приходится им зимой, и много их гибнет в морозы.

Основных причин появления и увеличения количества беспризорных животных на улицах две:

- это человеческая безответственность, когда владельцы «выбрасывают» животное на улицу или маленьких котят и щенят, которые родились у их питомца.
- размножение собак и кошек, которые оказались на улице.

## **II. Опасность, которую представляют бездомные животные**

Бездомные животные ухудшают санитарную обстановку города. Собаки могут заразить домашних животных и человека, опасными заболеваниями. На детских площадках, территориях школ и детских садов, в парках, где гуляют дети и владельцы выгуливают домашних животных может содержаться возбудители разных болезней, люди, домашние питомцы могут заразиться серьёзными болезнями.

Собаки, брошенные своими хозяевами, часто объединяются в большие стаи. Эти животные бывают очень агрессивными и могут нападать на людей.

По данным организации Роспотребнадзор - от укусов бродячих животных за первые восемь месяцев 2019 года пострадали 287 тыс. человек, около 30% из них — дети. За весь прошлый год к медикам обратились более 385 тыс. укушенных.

## **III. Анкетирование**

Многочисленно был проведен опрос учащихся третьих и седьмых классов средней школы 47 в количестве 90 человек. Предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. *Что вы чувствуете, когда видите бездомное животное;*
2. *Готовы ли вы оказывать помощь бездомным животным;*
3. *Ваше отношение к истреблению бездомных животных;*
4. *Знаете ли вы, где находится приют для бездомных животных, обращались ли вы туда по каким-либо причинам (найти потерянного питомца, отдать, оказать помощь приюту и т.д.);*
5. *Как вы думаете, существует ли проблема с бездомными животными в г. Ярославль.*

### **Результаты анкетирования показали:**

- 89 опрошенных школьников из 90 чувствуют жалость и желание помочь бездомным животным;
- 49 из 90 готовы и уже оказывают помощь животным, а 33 готовы ее оказывать, но не знают, как.
- 80 ребят против истребления животных.
- 24 из 90 знают, где находятся приюты для бездомных животных.
- 23 человека – не знают, а 43 – не знают, но хотят узнать, где находятся приюты.
- 58 школьников видят, что проблема с бездомными животными существует.

## **IV. Опыт других стран в решении проблемы бездомных животных.**

В ряде европейских стран, проблема бездомных животных решена, и нападение бездомной собаки на человека – большая редкость. Опыт этих стран изучен, систематизирован и собран в один документ – Исследование эффективности государственных стратегий по регулированию численности безнадзорных животных в 31 европейской стране.

Это исследование проводилось Всемирным обществом защиты животных в 2006-2007 годах. Сравнив между собой опыт европейских стран, исследователи пришли к выводу, что необходима многосторонняя государственная программа, которой следуют на протяжении долгого времени.

В решении проблемы бездомных животных западные страны используют принцип “начинать нужно с человека”. За рубежом действуют достаточно жесткие законы, которые определяют обязанности владельцев домашних животных, разработаны программы, которые устраняют безграмотность населения в вопросе содержания домашних питомцев. Специальные службы проводят множество разъяснительных бесед, обучают граждан уходу за животными и прививая доброе отношение к ним, уже со школьной скамьи.

Приняты законы: об уголовной ответственности за жестокое обращение с животными, об ограничении продажи и оставления животных, об обязанности государства организовывать приюты для животных, о благополучии животных, он определяет требования к владельцам домашних питомцев.

Действует обязательная регистрация всех собак. Все собаки обязательно чипируются. Данные в чипе о прививках, владельце и животном заносятся в базу. За нарушение существует строгое наказание.

При обнаружении бесхозной собаки в общественном месте власти немедленно ее ловят и помещают в приют.

Значительную часть питомцев составляют не породистые собаки. Более правильным считается взять собаку из приюта. Более 90% животных из приюта находят новых хозяев.

Устраиваются акции, во время которых владельцы могут стерилизовать своих животных по низкой цене за счет средств государства.

## **V. Решение проблемы в Ярославле**

В декабре 2018 года в России приняли закон «Об ответственном обращении с животными», защищающий бродячих кошек и собак от жестокого обращения. Основные принципы закона — «отношение

к животным как к существам, способным испытывать эмоции и физические страдания», и «воспитание у населения нравственного и гуманного отношения к животным».

Единственным основанием для усыпления животного является его неизлечимая болезнь. А животные, которые представляют опасность для людей, должны помещаться в приюты содержаться там до их естественной смерти.

Действующие положения закона запрещают истребление кошек, собак и других беспризорных зверей. Их защищает также Уголовный кодекс, он предусматривает наказание за жестокое обращение с животными.

В Ярославской области тоже есть закон от 31 марта 2015 года «О содержании собак и кошек в Ярославской области» № 11-з, который регулирует порядок содержания домашних и беспризорных собак и кошек на территории Ярославской области.

Закон обязывает соблюдать права животных, и возлагает на хозяев ответственность за обеспечение животного всем необходимым.

На территории города Ярославля действует около 10 приютов для животных, которые содержатся на добровольные пожертвования, и один муниципальный в МУП «Городскоеспецавтохозяйство». Их целью является сокращение численности беспризорных (безнадзорных) животных гуманным способом в Ярославской области.

#### ***МУП «Городскоеспецавтохозяйство»***

*Адрес: 150023, Ярославль, Московский проспект, 110-А*

*Телефон: 8 (4852) 30-61-33 Часы работы: пн-пт 08:00-17:00 Сайт: <http://gorsah.ru>*

#### ***Приют «Зоо Забота»***

*Адрес: Ярославский район, посёлок Красный Бор*

*Телефон: +7 (4852) 90-49-03, +7 (4852) 90-74-07*

*Часы работы: ежедневно, 8:00–20:00 Сайт: <http://zoozabota.ru>*

#### ***Собачий приют «Ковчег»***

*Адрес: Ярославский район, посёлок Красный Бор*

*Телефон: +7 (4852) 90-49-03 Часы работы: ежедневно, 11:00–17:30*

*Сайт: <http://zoozabota.ru>*

#### ***Центр реабилитации и адаптации животных "Верность"***

***Благотворительный фонд «ЯрКот» и другие.***

#### **Посещение приюта «Зоо Забота»**

7 декабря, я и ребята из моего класса поехали в приют «Зоо Забота».

Мы гуляли с собаками. Они не могут побегать, потому что их много, а людей, которые могут их вывести на прогулку мало. Сначала было грустно, потому что собаки сидят в клетках и смотрят глазами полными надежды, а потом, когда они так радовались прогулке и тому, что их гладят, виляли хвостами, настроение стало лучше, и я решила приходить с родителями и гулять с собаками постоянно. Мы собрали деньги и подарили собакам корм.

Директор приюта Екатерина Кутузова рассказала, в чем еще нуждаются ее подопечные.

Поведала о том, что люди больше стали помогать приютам, потому что они существуют за счет благотворительных пожертвований, а вот государственная помощь не оказывается. Очень часто возникает ситуация, когда кончается корм и животным нечего кушать.

### **Посещение благотворительного фестиваля «Верность»**

8 декабря в КЗЦ Миллениум состоялся благотворительный фестиваль «Верность».

Целью фестиваля является изменение отношения людей к животным: как бездомным, так и домашним и желание, чтобы через несколько лет в России не было беспризорных собак и кошек.

Во время проведения фестиваля специалисты и волонтеры обучали желающих ответственному отношению с животными. Домашнее животное нужно своевременно лечить, правильно кормить, а главное – правильно общаться, это обеспечит долгую совместную жизнь, радующую и собаку и хозяев.

МУП «Городскоеспецавтохозяйство» предлагало взять домой кого-нибудь из своих питомцев.

В дверях КЗЦ «Миллениум» всех посетителей встречала скульптура Трезора – первого бездомного пса Ярославской области. Его замерзающим щенком волонтеры подобрали на улице, вылечили и вырастили. Дворовый пес оказался настолько умным и способным, что его взяли служить на границу. Там он проверяет на наличие запрещенных, вредных веществ грузы и людей. Пример Трезора является наглядным доказательством того, что все животные достойны любви заботы.

## **VI. Выводы.**

Изучив причины появления бездомных животных и опасность, которую может представлять рост их количества на улицах города, положительный опыт стран, где решена проблема с бездомными животными, выяснив отношение детей к существующей

проблеме, а также какая работа ведется в городе Ярославль можно сделать следующие выводы.

Решить проблему можно только усилиями и желанием людей, при помощи государственных органов. Действующие законы про животных правильные и должны исполняться. Приюты существуют за счет благотворительности населения. Постоянно растет количество волонтеров, жителей, школьников, которые хотят помогать бездомным животным. **Опыт показывает, что без помощи государства проблему бездомных животных не решить.**

Нам предстоит жить в будущем и хочется, чтобы не было живодерства, не было страдающих и брошенных животных, не было экологических проблем. Но, по результатам анкетирования, ребята не знают, как они могут помочь решать проблему бездомных животных. **Мне кажется, что забота о животных должна прививаться в школах, как и в странах, где нет брошенных собак и кошек.**

#### **Что могу сегодня сделать я?**

Следить за мероприятиями, которые организывают Благотворительные фонды помощи животным и рисовать объявления, которые я буду развешивать в школе, доме культуры и на подъездах домов, чтобы как можно больше людей узнавало о них. Я хочу, часть денег, которые родители тратят мне подарки к праздникам переводить приютам или покупать корм животным. По выходным приходить в приют и гулять с собаками. А еще напишу письмо, которое, надеюсь, захотят подписать мои одноклассники и другие дети в Правительство или Президенту России о том, чтобы государство оказало помощь в решении проблемы. А на Новый год мы с мамой испечем торт для девушек, которые ухаживают за собаками каждый день, в знак уважения их каждодневному труду и огромной благодарности. Я стала много узнавать про собак, благодаря этому проекту. Собаки верой и правдой служат человеку и не требуют ничего взамен. Они помогают старикам и детям, являются докторами, охранниками и спасателями, пастухами, охотниками, полицейскими, преданными героями, они удивительные. Они нуждаются в нас. А мы нуждаемся в них!

## 2. «Наблюдение за утками в черте города»

(Автор работы: Пронина Кира, обучающаяся МОУ «Средняя школа №90)

Здравствуйте. Я – Пронина Кира, ученица 4 класса средней школы № 90 г. Ярославля.

В Дзержинском районе Ярославля городской пруд облюбовали дикие утки. По моим наблюдениям с каждым годом их численность растёт, а осенью они не спешат улетать. Кормление диких уток - любимое занятие многих жителей. Но насколько это полезно самим уткам?

Цель работы: выяснить, нужно ли подкармливать уток в городском пруду. Задачи исследования вы видите на экране.

Дикая утка кряква распространена в мире повсеместно. Самки и самцы резко различаются между собой по внешнему виду. Кряква употребляет в пищу все, что может получить в водоеме: моллюсков, мелкую рыбу, рыбью икру, головастиков и лягушек; беспозвоночных, водоросли, корни растений. Дикие утки — это перелетные птицы.

«Очки» – неофициальное название пруда в Дзержинском районе из-за его необычной формы. Вода в водоёме стоячая, местами по берегам растёт тростник обыкновенный. Пруд богат водорослями, ряской. В нём живут жуки-плавунцы, водяные клопы, водомерки, рыбы, лягушки. Видим, что в данном водоёме дикие утки имеют необходимое питание.

С приходом осени уток в городском пруду становится больше. Я заметила, что утки находятся не все рядом. Они разделены на группы – стайки. В каждой группе есть самки и самцы. По моим подсчетам самцов немного больше, чем самок. Чем холоднее становилось на улице, тем больше людей занимались кормлением уток. Утки пробовали на вкус любой предмет, упавший в воду. Обнаружив, что это съедобно, поедали корм. Так же утки без страха выходили на берег и вперемешку с голубями хватали куски хлеба.

Мы заметили, что год от года утки задерживаются в нашем пруду всё дольше. Так, 14 ноября 2018 года, на пруду местами уже появилась корочка льда, а уток, как будто бы стало больше. Утки совсем не боялись людей.

Когда на пруду осталась лишь небольшая полынья, я насчитала около 50 уток. Повсюду на льду лежали несъеденные куски хлеба. 16 ноября 2018 года водоём покрылся льдом, и утки-кряквы исчезли.

Местные жители любят наблюдать за птицами, кормить. Мы решили посчитать количество людей, кормивших уток. Данные занесли в таблицу. Видим, что количество людей, кормивших уток, достаточно большое на неделе, даже в утренние часы. В

выходные дни оно резко выросло. 04 октября 2018 г. я задала несколько вопросов объектам моего наблюдения. Оказалось, что 17 человек из 20 кормят уток хлебом, 2 человека – пшеном, 1 человек – морковью. 17 человек кормят часто, когда гуляют, а трое из них регулярно приходят с этой целью; 3 человека кормят, когда ходят на занятия в художественную школу. Большинство опрошенных утверждают, что кормят уток, т. к. это очень нравится их малышам. Часть людей считает, что кормить уток необходимо, т. к. они голодные, а «им ещё на юг лететь».

Я решила выяснить, что думают ученики моей школы о кормлении уток в парке. На вопросы анкеты ответили 81 третьеклассник и 50 семиклассников

Почти половина учеников считают, что уток необходимо подкармливать. Третьеклассники кормят уток гораздо чаще, чем семиклассники, 69 человек из них используют для этого хлеб.

Всё время меня не покидал вопрос, надо ли кормить уток в городском пруду, не вредит ли это птицам? Я задала его специалисту Ярославского зоопарка - заведующей отделом орнитологии Сырчиной Евгении Анатольевне.

В ходе беседы я выяснила, что специалист-орнитолог не одобряет кормление уток в городском пруду. Евгения Анатольевна назвала 3 причины: 1. Люди используют неправильный корм, что приводит к распространению инфекций. 2. Получая постоянно пищу, утки становятся ленивыми и не стараются самостоятельно добывать себе еду. Это приводит к сокращению продолжительности жизни птицы. 3. Нежелание уток улетать на зимовку с мест, где корм можно добыть в любое время и без труда. В дикой природе сигналом к началу миграции становятся продолжительность светового дня и уменьшение количества доступной пищи. Там, где отдыхающие кормят уток до самой зимы, птицы не ощущают потребности к перелету. А это может привести к трагедии. Так, в ноябре 2018 года на пруду в парке Нефтяник погибли несколько уток, они вмёрзли в лёд! А уже осенью этого года я заметила погибшую утку в нашем пруду.

Я достигла цели, поставленной в исследовании, и выяснила, что уток подкармливать в городском пруду не нужно.

Но как рассказать жителям района, что кормление уток вредит здоровью птиц? Мы решили разработать информационный плакат и разместить его на стендах в образовательных учреждениях. А в своей школе я рассказывала о результатах исследования на классных часах перед младшими школьниками.

Осенью 2019 года мы продолжили наблюдение с целью выяснить, даёт ли результаты проделанная нами информационная работа. Количество людей, кормивших уток, значительно снизилось по сравнению с 2018 годом, при этом уток кормили только

мамы с маленькими детьми, не посещающими ещё детский сад и центры дополнительного образования, и пенсионеры - люди, не видевшие нашего плаката. Однако, на данный момент исследования мы не можем с уверенностью сказать, что на 100% это заслуга проведенной нами информационной работы, т. к. период наблюдения совпал с ремонтными работами в парке 30-летия Победы. Мы продолжили наблюдения по окончании ремонтных работ. 16 ноября 2019 года насчитали только 17 человек, кормивших уток, что значительно ниже, чем в 2018 году.

Буквально на днях мы выяснили, что сотрудники ресторана «Остров сокровищ» бьют в колокола, их одолели крысы, которые кормятся остатками корма на берегу, а они разносчики инфекций.

Наблюдения я веду и в настоящее время. На данный момент утки все еще живут на нашем пруду.

### **3. «Оценка состояния зоопланктона водоёмов Заволжского района г. Ярославля»**

(Автор работы: Круглов Егор Павлович, обучающийся 7 «В» класс МОУ «Гимназия № 3», объединение «Юный эколог». Научный руководитель: Нечаева Татьяна Евгеньевна заместитель директора, педагог дополнительного образования)

#### **Введение**

Вода, дарующая жизнь, является идеальной средой обитания и для многих беспозвоночных животных – червей, моллюсков, крошечных ракообразных и простейших. Все они являются главной пищей плотоядных рыб: карасей, окуней, судака, сазана.

Увидеть целый мир неизвестных существ в капле воды – уже интересно. Познакомиться с разнообразными обитателями воды, определить их систематическую принадлежность, выявить их биологическую роль – и интересно, и полезно.

Зоопланктон является наиболее многочисленной группой гидробионтов, имеющих огромное экологическое и хозяйственное значение!

Планктон служит прекрасным индикатором для оценки качества воды.

Роль зоопланктона в водоеме чрезвычайно велика: одни организмы являются источниками питания для других, в конечном итоге все они составляют основу питания рыб. Многие беспозвоночные организмы участвуют в самоочищении водоемов (фильтраторы, седиментаторы). Некоторые организмы являются промежуточными хозяевами паразитических червей.

Наличие или отсутствие определенных беспозвоночных указывает на состояние водоема: в самых грязных водоемах встречаются только инфузории и бактерии, в чистых водоемах живут простейшие, коловратки, дафнии, циклопы.

Исследования зоопланктонных организмов помогает определить загрязнённость водоёмов и экологические особенности местности. Любая водная экосистема находится в равновесии с внешней средой и имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые могут быть нарушены под воздействием антропогенных факторов. Загрязнения отражается на видовом составе водных сообществ и на их численности. Самая многочисленная группа зоопланктона- мелкие ракообразные.

Цель:

Рассмотреть и определить разнообразие зоопланктона пресных водоёмов Заволжского района города Ярославля.

Задачи:

Определить исследуемые водоёмы

Рассмотреть видовое разнообразие зоопланктона;

Определить зависимость видового разнообразия на качество воды.

Гипотеза: «Присутствие зоопланктона в водоёме является показателем его жизни и состоянием воды».

Методы:

1.Наблюдение

2.Фотографирование

3.Определение

4.Подсчёт

Описание исследуемых водоёмов

Торфопредприятие существовало около 75 лет, до 1996 года. Оно вело добычу торфа на огромных площадях ярославского Заволжья. Добыча торфа многие годы была тяжелейшим физическим трудом, но предприятия, электростанция и домаобеспечивались топливом, а поля - торфяным удобрением. Торфяники прокладывали просеки и дороги, строили посёлки, «несли цивилизацию» в лесную и болотную глушь. Работа торфопредприятия не только во многом определила структуру застройки большей части Заволжского района, но и изменила геологию этой земли. Там, где были торфяные болота, появились сады, карьеры по добыче песка, озёра и маленькие водоёмы.

Искусственные водоемы представляют собой типичный пресный водоём с пологими берегами, поросшими камышом и другой водной растительностью. Вода в водоёмах не достаточно прозрачна. Питание пруда идёт за счёт небольших родников, а также грунтовыми, талыми и дождевыми водами.

### **Состав зоопланктона выбранных водоёмов**

Зоопланктон выбранных водоёмов по биомассе доминируют веслоногие ракообразные (60%), преимущественно диаптомусы и циклопы, в сравнительно большом количестве встречаются дафнии и остракоды.

Низшие ракообразные. Среди обитателей пресных водоемов к этой группе относятся ветвистоусые и веслоногие рачки. Веслоногие рачки, из которых наиболее распространены диаптомусы (*Diaptomus*) и циклопы (*Cyclops*) плавают с покощью нескольких пар грудных ног.

В пресных водоемах веслоногие рачки представлены диаптомусами и циклопами (Приложение № 3, рис. № 1, 2). Циклопы — хищники. Они охотятся за простейшими, коловратками, ветвистоусыми рачками, иногда нападают на личинок рыб. В отличие от кладоцер большинство копепод не отмирают осенью, и в зимнее время зоопланктон состоит исключительно из них. Циклопы распространены очень широко.

Рачки способны переносить неблагоприятные условия: высыхание и промерзание водоемов, могут в виде цист пассивно переноситься по воздуху. Кожные железы многих видов циклопов образуют секрет, обволакивающий тело рачка, часто вместе с яйцевыми мешками, и создающий нечто вроде кокона. В таком виде рачки способны выдержать высыхание водоема и вмерзание в лед, не теряя жизнеспособности. Поэтому не стоит удивляться, обнаружив циклопов в только что образовавшихся весенних лужах, или недавно залитых рыбоводных прудах. Циклопы относятся к веслоногим рачкам.

Под названием циклоп из-за внешней схожести обычно объединяют представителей двух родов: собственно циклопов (*Cyclops*) и диаптомусов (*Diaptomus*).

Рачки имеют длину до 5,5 мм. Их тело расчленено на сегменты: по краям вильчатые, покрытые волосками отростки, от головной части тела отходит две пары антенн. Отростки и антенны облегчают плавание в воде. Антенны также помогают самке удерживать самца при спаривании. На сложной голове находится один глаз, две пары антенн, ротовой аппарат и пара ножек-челюстей. Кроме этого циклопы необычайно стойки к неблагоприятным условиям состава воды, как например излишняя кислотность, отсутствие кислорода, некоторые виды циклопов способны прожить какое-то время даже в воде с избытком сероводорода.

Дафния — это обычный мелкий рачок величиной 3—5 мм.

Внешнее строение (Приложение № 3, рис. № 3)

Тело дафнии сплющено с боков и заключено в прозрачный хитиновый панцирь — раковину. Голова раковиной не покрыта, спереди на ней виден большой сложный глаз. С обеих сторон головы расположены направленные вперед и вверх большие ветвистые усики. Усики непрерывно взмахивают вверх-вниз и, соответственно, сам рачок тоже прыгает в воде (поэтому у дафнии второе название — блоха). Дафнии имеют уплощенные словно лист ноги.

Образ жизни

Питаясь, дафния все время прыгает, оставаясь почти на одном месте.

Сквозь прозрачные створки раковины можно видеть непрерывно работающие грудные ноги, они гонят воду под панцирь. Вода омывает находящиеся в основании ноги жабры, а имеющиеся в воде микроорганизмы идут на питание дафнии.

Практически все остракоды (Приложение № 3, рис. № 4), обладают совсем крохотными размерами (от 0,3 до 2 мм). Среди пресноводных форм встречаются особи размером до 10 мм, а свободноплавающие морские остракоды иногда достигают 30 мм.

На коротком теле, сжатом с боков и заключенном в двустворчатую раковину, отсутствуют сегменты. Прозрачная или непрозрачная хитиновая раковина. На передней части тела заметны два сложных фасеточных глаза и один простой. Мелкие ракообразные передвигаются с помощью двух-трех пар ходильных ног. Движение обеспечивается за счет поперечнополосатых мышц, которыми снабжены конечности. Тело остракод усыпано щетинками, являющимися своего рода осязательными анализаторами.

По названию класса Жгутиковые понятно, что важным признаком этих простейших являются жгутики.

Бодо (Приложение № 3, рис. № 5) живет в загрязненных пресных водоемах. Размеры его не превышают 0,025 мм, поэтому этого «малыша» можно рассмотреть лишь в электронный микроскоп. На теле бодо расположены два длинных жгутика. Под плазматической мембраной находится гибкий слой белка, окружающий цитоплазму. Волокна из молекул белка есть и в цитоплазме. Они могут сокращаться, несколько суживая тело животного. Но крошечное тельце бодо всегда имеет округлую форму: животное не образует псевдоподий.

Инфузория-туфелька (Приложение № 3, рис. № 6) обитает в мелких стоячих водоёмах. Это одноклеточное животное длиной 0,5 мм имеет веретеновидную форму тела, отдалённо напоминающую туфлю. Инфузории все время находятся в движении, плавая тупым концом вперёд. Скорость передвижения этого животного достигает 2,5 мм в секунду. На поверхности тела у них имеются органоиды движения — реснички. В клетке два ядра: большое ядро отвечает за питание, дыхание, движение, обмен веществ; малое ядро участвует в половом процессе.

#### Основная часть работы

В процессе исследования мы должны получить ответы на поставленные задачи по выбранным методикам:

Как и следует из литературы, пресноводные водоемы населены главным образом, представителями ракообразных и простейших. Прибрежные зоны наших водоёмов должны быть богаты жизнью, что свидетельствует об активном взаимодействии людей живущих в доступной близости к ним и в отсутствии них веществ - загрязнителей.

Нами выбраны 3 водоёма в заволжском районе города Ярославля

Водоём № 1- искусственный водоём «Ляпинские карьеры» (Приложение № 1)

Водоём № 2- искусственный водоём на ул. Космонавтов

(Приложение № 1)

Водоём № 3- искусственный водоём на пр. Машиностроителей (Приложение № 1)

Первый этап выполнение работы.

При заборе воды из каждого водоёма (по 3 литра) мы определили органолептическим способом, что вода везде разная.

Водоём № 1- вода светлая и прозрачная

Водоём № 2- вода мутная и тёмная

Водоём № 3- вода светлаяно непрозрачная.

Второй этап выполнения работы - пипеткой изымались из каждой ёмкости представители зоопланктона определялись с помощью определителя и микроскопа.

Третий этап- производился подсчёт основных представителей зоопланктона.

После выполнения работ, мы смогли выявить обитателей водоёмов и подсчитать их.

Состав зоопланктона и его отсутствие позволяет сказать, что водоем № 2 сильно загрязнен

Полученные результаты занесены в таблицу № 1 и № 2

(Приложение № 2)

#### Выводы

Среди зоопланктона широко представлены простейшие и ракообразные (два вида Дафния и Циклоп), что свидетельствует о процессах самоочищения водоема.

Наблюдалось: многообразие инфузорий, небольшая численность бодо.

Прибрежные зоны водоёма не особо богаты зоопланктоном, что свидетельствует о присутствии в воде веществ-загрязнителей, с которыми не в силах справиться гидробионты.

По органолептическим показателям воды местный водоем № 1 и № 3 можно отнести к числу средней степени загрязнённости, а водоём № 2 сильно загрязнён.

#### Заключение.

В ходе проведённого исследования было установлено, что зоопланктон водоемов № 1 и № 3 достаточно разнообразны. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась- присутствие зоопланктона в водоёме является показателем его жизни и состоянием воды, так как жизнь в таких водоёмах активна.

Изучив более подробно видовую структуру обитателей водоема № 1, можно сказать, что данная экосистема по своему качественному составу соответствует мезотрофному водоёму, где процессы саморегуляции и самоочищения проходят своевременно, все компоненты сбалансированы и функционируют всегда согласованно. То есть экосистема пресного водоема № 1 находится в состоянии достаточного экологического равновесия, и здесь главное, чтобы не было негативного вмешательства и загрязнения со стороны человека.

Загрязнителями водоёма, по нашим наблюдениям являются:

бытовое загрязнение берегов пластиковыми бутылками и пенопластом.

Считаем, что необходимо дальнейшее исследование водоёмов в летний период. Для дальнейших рекомендаций по использованию водоёмов. Данные нашего исследования помогут жителям района бережнее относиться к местным водоём, осознавая то, что разнообразие живых организмов, населяющих водоём – главный показатель хорошей экологической обстановки не только водоёма, но и района, а значит и родного края.

Несмотря на все сказанное выше, работа над темой нас очень увлекла, планируется продолжение.

Литература:

Алексеев С.В. Экология. Учебник для 9 класса средней школы. С.-П. Смио-Пресс, 1997 г.

Голуб В.Б., Черненко Ю.И. Полевой определитель беспозвоночных животных по биотопическому принципу: Поселения человека. Воронеж, 2005 г.

Догель В.А. Зоология беспозвоночных, М.: Высшая школа, 1981

Жирков И.А. Жизнь на дне. Био-экология и Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР био-география бентоса. М., 2010 г.

Мониторинг малых рек и водоёмов. (Практическое пособие для неправительственных экологических организаций, учителей и школьников), Москва, издательство «Арт-ист» , 2010 г.

Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных, М: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1963 г.

Плавильщиков Н. Жизнь пруда, Москва, Ленинград: Государственное издательство детской литературы Министерства просвещения РСФСР, 1972 г.

Рылов М.В. Циклопы пресных вод, Москва, Ленинград: Издательство АН СССР, 1968 г.

## Приложение № 1

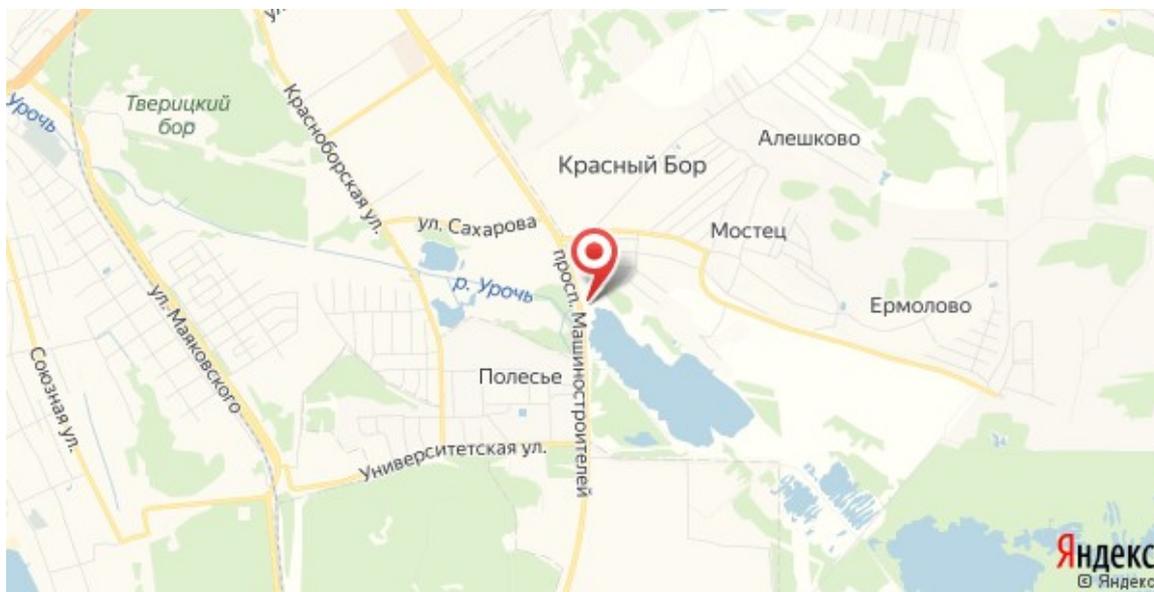
### Водоём № 1



### Водоём № 2



### Водоём № 3



### Приложение №2

Таблица № 1

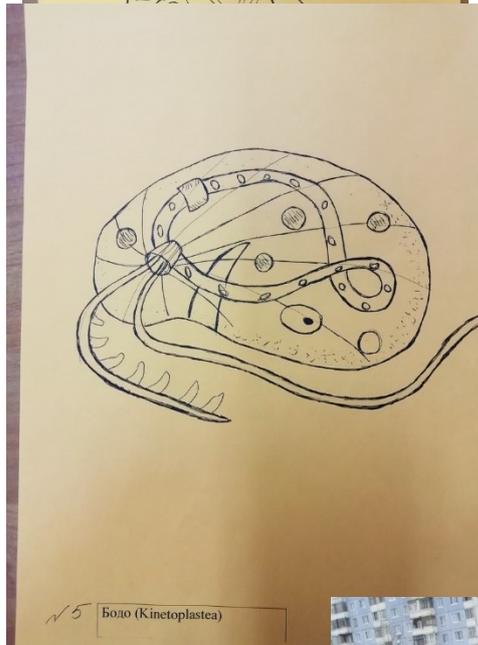
Водоём	Обитатели
искусственный водоём № 1 («Ляпинские карьеры»)	1. Дафнии 2. Диаптомусы 3. Циклопы 4. Остракода 5. Инфузории-туфельки 6. Бодо
искусственный водоём № 2 (на ул. Космонавтов)	отсутствуют
искусственный водоём № 3 на пр. Машинистов	1. Диаптомусы 2. Бодо 3. Дафнии

Таблица № 2

Водоём	обитатели	количество
искусственный водоём	1. Дафнии	15

№ 1 («Ляпинские карьеры»)	2.Диатомусы 3.Циклопы 4.Остракода 5.Инфузории-туфельки 6.Бодо	7 6 7
искусственный водоём № 2 (на ул. Космонавтов)	отсутствуют	
искусственный водоём № 3 (на пр. Машиностроителей)	1.Дафнии 2.Диатомусы 3.Бодо	4 3

Приложение № 3



Приложение № 4





Водоём № 1

Водоём № 2

#### Определение и подсчёт обитателей водоёмов



#### 4. «Есть ли выход из мусорного тупика»

(Автор работы: Григорьева Надежда, обучающаяся 9 «В» класса, МОУ «Средняя школа № 31». Научные руководители: Константинова Ольга Николаевна, учитель химии; Шумакова Наталья Леонидовна, учитель французского и английского языков).

## Введение

**«Человечество не погибнет в атомном кошмаре – оно задохнется в собственных отходах».**

Нильс Бор

Проблема экологии - она как агент под прикрытием, где-то совсем рядом, но до поры до времени сидит в засаде. Периодически проявляется, но у нас, людей, слишком мало времени это замечать мы спешим по своим делам. Чем дальше, тем больше последствий безответственного и халатного отношения к нашему общему дому - Земле.

Все начинается с малого, а именно с поступков каждого из нас. Некоторые предпочитают игнорировать проблемы, другим нет до них дела, третьим вообще некогда отвлекаться на что-то, не относится к их личным делам. Так и в проблеме загрязнения окружающей среды - в первую очередь нужно дисциплинировать самого себя, чтобы экологический вопрос не встал слишком остро. Порой кажется, что только тогда, когда небо, в буквальном смысле, свалится нам на голову, мы оторвемся от наших гаджетов и обратим внимание на то, что сотворили с планетой. На самом деле все не слишком запущенно, главное знать причину всех тех следствий, которые уже расшатывают экосистему. Говорят, что там, где нет людей, нет и мусора. Вот вам и причина.

Если задать вопрос «Кому нужен мусор?», в ответ, скорее всего, услышим «Никому». А кто производит мусор? Мы, люди. Там, где мало людей, мало и мусора, а там, где людей много - там его тонны. В самых глухих уголках лесов нашей Родины нет мусора, потому что животные не пьют газировку и не едят шоколадки. Таким образом, чем его меньше мусора, тем лучше экологическая ситуация.

**Цель нашего исследования** заключается в том, чтобы проанализировать состояние проблемы утилизации бытовых отходов и предложить возможные варианты уменьшения отходов на бытовом уровне.

Поставленная цель предопределила следующие **задачи** исследования:

9. изучить литературу по проблеме бытовых отходов;
10. исследовать и описать мусор, накопленный в мусорной корзине;
11. произвести расчеты количества мусора за неделю, за месяц, за год;
12. выявить пункты приема и переработки вторичного сырья в Ярославле;

13. предложить способы улучшения ситуации с отходами.

**Объектом исследования** выступают бытовые отходы.

**Предметом** анализа является определение количества выбрасываемого мусора и его утилизация.

В ходе исследования мы использовали следующие **методы**:

- изучение и анализ литературы;
- сбор информации;
- опрос – анкетирование;
- наблюдение (визуальное обследование мест сбора бытовых отходов);
- исследование.

В ходе работы нами были составлены и выпущены агитационные материалы по проблеме утилизации мусора, создана презентация для сопровождения выступления на конференции, смонтирован собственный мультфильм об утилизации бытовых отходов.

**Место и время проведения исследования** - город Ярославль, Красноперекопский район, октябрь 2018г - сентябрь 2019г.

**Теоретическая значимость** работы заключается в том, что в ней сделана попытка осветить современное состояние проблемы утилизации бытовых отходов, а также рассмотреть основные способы утилизации, что позволяет расширить наше представление о возможных вариантах уменьшения отходов на бытовом уровне.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что собранный материал может представлять интерес для широкого круга читателей, интересующихся экологическим состоянием родного города.

**Продуктом** нашей работы является собственный мультипликационный фильм об утилизации бытовых отходов, созданный в программе Киностудия WindowsLive.

**Структура работы** определяется спецификой выбранной темы и особенностями отобранного для исследования материала. Проект состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников и приложения. Во введении ставятся цели и задачи исследования, определяются объект и предмет исследования, приводится структура

исследования и проводится краткий анализ теоретической и практической значимости работы.

Первая глава посвящена определению современного состояния проблемы утилизации бытовых отходов, выявлению и описанию видов бытовых отходов. Вторая глава описывает способы утилизации бытовых отходов. Третья глава представляет собой практическую часть исследования, в которой делается попытка определения количества выбрасываемого мусора в ярославских семьях. В заключении обобщаются результаты работы, приводятся основные выводы.

Приложение представляет собой информацию о пунктах приема вторичного сырья в Ярославле, сводные таблицы с результатами исследования бытового мусора и анкетирования. Материалом исследования послужили около 4,2314 кг бытового мусора 3 ярославских семей.

## **1. Бытовой мусор и проблемы его утилизации**

### **1.1. Современное состояние проблемы утилизации бытовых отходов**

Твердые бытовые отходы - товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления.

Гарболóгия (от англ. *garbage* «мусор»), *мусороведение*, *мусорология* — отдельное направление экологии, занимается изучением мусорных отходов и методов их утилизации. Так же гарбология является видом археологии, иначе говоря «мусорная археология», которая изучает мусорные отходы с целью изучения бытовой жизни людей. Понятие гарбологии как археологических раскопок в мусорных свалках ввёл в 1973 году археолог Уильям Ратжи (англ.). Гарбологи специалисты в области мусороведения. Они самым подробным образом изучают состав отходов, а также то, в какие реакции они могут вступать друг с другом и с окружающей средой, и ищут безопасные пути их переработки и уничтожения. Детальное обследование многих мусорных свалок показало, что кроме бытовых отходов здесь нередко можно встретить радиоактивные и промышленные отходы, содержащие ртуть, свинец, мышьяк и другие вредные вещества. Все они при определенных условиях могут вступать в химические реакции, а многие из них являются даже катализаторами этих реакций. При сжигании подобные отходы образуют вредные продукты распада, а при разложении могут выделять карбамид, ацетальдегид, формальдегид и другие ядовитые вещества.

Поверхность земли испытывает самую значительную по массе и очень опасную антропогенную нагрузку.

Ежедневно жители нашей планеты выбрасывают тысячи тонн ненужных материалов: металлы, стекло, пригодные для дальнейшего использования, бумагу, пластик, пищевые отходы. Наряду с ними в этой смеси содержится еще большее количество опасных отходов: ртуть из батареек, фосфаты, карбонаты из флюорисцентных ламп и токсичные химикаты из бытовых растворителей. Растущее количество отходов и нехватка средств их переработки характерны для многих городов. Муниципальные власти повсеместно пытаются найти лучший способ для утилизации отходов своих граждан. По данным исследованиям россияне носят покупки из магазинов в:

- пластиковые пакеты 68%
- своя сумка или рюкзак 18%
- специальные тканевые сумки 9%
- бумажные пакеты или упаковка 3%
- другое 2%

В Российской Федерации ежегодно образуется около 7млрд.т. промышленных отходов. На территории страны в отвалах, свалках, полигонах, хранилищах накоплено порядка 80 млрд. т. твёрдых отходов, в том числе более 1.1 млрд. т. токсичных промышленных отходов. Их количество ежегодно возрастает. Главные техногенные загрязнители земли – это тяжёлые металлы, пестициды, нефтепродукты и их высокотоксичные производные.

Бытовые отходы (*Приложение 5*), образующиеся в бытовых условиях, обычно твердые, состоящие из твердых веществ (пластмасса, бумага, стекло, кожа и др.) и пищевых отбросов. Но они могут быть и жидкими, представленными сточными водами бытового назначения.

Одна из серьёзных экологических проблем – твёрдые бытовые отходы (ТБО). В каждом доме образуется огромное количество ненужных материалов и изделий, начиная со старых газет, пустых консервных банок, бутылок, пищевых отходов, обёрточной бумаги и кончая изношенной одеждой, разбитой посудой и вышедшей из строя бытовой техникой.

Среднестатистический россиянин производит в год около двух кубометров мусора — примерно 400 кг. Это около 1,1 кг в день. Если верить статистике Всемирного

банка, на общемировом фоне Россия выглядит не так уж и плохо: в целом по планете этот показатель составляет 1 кг. Больше всего мусора производят жители Исландии: 4,3 кг в день. Меньше всего — граждане Лесото: всего 100 г.

Более четверти объема мусорного ведра россиянина занимают пищевые отходы, еще почти 20% — бумага и картон, 17% — стекло. В разных странах эти пропорции сильно различаются: в Китае и Бразилии на помойку в основном отправляются пищевые отходы, в США — бумага, а в Великобритании — пластик.

#### Ориентировочный морфологический состав ТБО городов России.

<i>Компонент</i>	<i>Содержание, % массы</i>
Бумага	20 – 30
Пищевые отходы	33 – 43
Стекло	15 – 17
Металлы	0,5 – 3,5
Текстиль	3 – 5
Кости	0,5 – 2
Дерево	1,5 – 3
Пластмасса	2 – 5

### **1.2. Причины увеличения количества мусора**

1. Увеличение производства товаров массового потребления одноразового использования;
2. увеличение количества упаковки;
3. повышение уровня жизни, который позволяет пригодные к использованию вещи заменять новыми.

В целом по стране промышленным методом (на мусоросжигательных заводах) перерабатывается только до 5% ТБО, остальное идёт в захоронения. Причём более 70% отходов вывозится на несанкционированные свалки, занимающие порядка 250 тыс. га земли. Мусор, несмотря на запреты, сваливают в совершенно не предназначенных для этого местах.

Особенность современных отходов – трудность их биохимического распада. Количество и разнообразие отходов стали так велики, что проблема их хранения и утилизации с каждым годом становится всё актуальнее для любой страны мира.

## **2. Утилизация бытовых отходов**

В Ярославской области насчитывается более 85 официальных свалок, 4 полигона для утилизации твердых бытовых отходов, в том числе 2 для токсичных промышленных отходов. Наиболее распространенными способами переработки бытовых отходов на сегодняшний день, являются следующие способы.

## **2.1. Полигоны**

Самым распространенным на сегодняшний день и один из самых старых – это способ, при котором производится сбор и захоронение твердых бытовых отходов на специально предназначенных для этого полигонах. При этом мусор просто зарывают в землю или вываливают на нее и засыпают землей. Поскольку отходы в этом случае не горят и покрыты несколькими сантиметрами грунта, удастся избежать как загрязнения воздуха, так и размножения нежелательных животных. Очень жаль, что при создании захоронений принимались во внимание только два последних обстоятельства, а также имеющиеся средства. Руководители городских служб по уборке мусора обычно не понимали экологических проблем и не интересовались тем, как происходит круговорот воды, какие вещества могут появиться в процессе разложения отходов, как избежать нежелательных последствий.[1]

К сожалению, сегодня в России очень часто бытовые отходы утилизируются на полигонах без предварительной подготовки местности. Сами бытовые отходы практически не сортируются, да и выбор места для будущих полигонов зачастую производится практически стихийно. К тому же еще одним негативным фактором является увеличение числа стихийных полигонов, а так же не санкционированных захоронений, опасных твердых бытовых отходов. Важно, чтобы все эти проблемы решались на государственном уровне.

Таким способом утилизируется до 50-55% всех бытовых отходов по всему миру, данный показатель разнится в разных странах.

Для полигонов для захоронения отходов отчуждаются большие земельные площади (кроме собственно полигона следует учесть и окружающую его санитарно-защитную зону). В наше время земля вблизи больших городов дорога, да и расходуется её есть смысл на более чистые цели; а строительство полигона на большом удалении экономически нецелесообразно. Экологи подсчитали, что городу с миллионным населением для их захоронения ежегодно требуется около 40 га дополнительной площади.

При данном способе практически не извлекаются полезные компоненты отходов. То, на что потрачено немало материалов, труда и энергии, просто закапывается в землю.

Кроме того свалки не украшают наши пейзажи и становятся рассадниками инфекций. При их самовозгорании, что случается не редко, образуется масса токсичных соединений и парниковых газов. При сгорании одной тонны ТБО образуется 300-500 кубометров продуктов сгорания, содержащих до 14,8% углекислого газа.

## **2.2. Вторичная переработка**

Следующим способом, немного уступающим первому способу по распространенности, но намного превосходящий его по экономическим и экологическим положительным характеристикам, является повторное использование твердых бытовых отходов, то есть вторичная переработка материала с целью получения сырья.

Сегодня вторичной переработки может подвергаться довольно большая группа бытовых отходов. Основными ее представителями являются макулатура, и картонно-бумажные бытовые отходы. Макулатуру снова измельчают в бумажную массу, из которой изготавливают различную бумажную продукцию; ее можно также перемалывать и продавать как целлюлозную изоляцию, измельчать и компостировать[2]. Применение этого производства позволяет значительно уменьшить количество вырубаемых для целлюлозной промышленности деревьев. Все это благотворно действует на окружающую среду, а так же удешевляет стоимость конечной продукции.

Другим видом бытовых отходов, являются алюминиевые банки. Благодаря тому, что их собирают в специальных контейнерах, а затем спрессовывают, облегчается их дальнейшая переработка, что уменьшает количество добываемой алюминиевой руды, и уменьшает стоимость конечного продукта, то есть других алюминиевых банок.[3].

В связи со значительным увеличением количества различных пластиковых отходов, встал вопрос о необходимости использования данного вида сырья в промышленности. Такой подход значительно снижает затраты на электроэнергию при производстве изделий из пластика.

Так же одним из видов бытовых отходов, подвергающихся вторичной переработке, являются различные стеклянные бытовые отходы. Их можно применять, как повторно в стеклодувной промышленности, в измельченном виде, либо в других отраслях промышленности, давая им вторую жизнь, а так же сберегая экологию и финансовые

средства. Еще стекло дробят, плавят и делают из него новую тару или дробят и используют вместо гравия или песка при производстве бетона и асфальта[4].

### **2.3. Сжигание**

Далее идет довольно распространенный в развивающихся странах метод утилизации бытовых отходов, путем их сжигания в специальных высокотемпературных печах. Положительная сторона такой утилизации в том, что объем отходов, уменьшается на девяносто процентов, а вес на шестьдесят - семьдесят. Кроме того, при сжигании отходов выделяется тепловая энергия, которую можно использовать для выработки электроэнергии или обогрева помещений. Однако следует признать, что в процессе горения могут образовываться токсины и тяжелые металлы, потому стремясь обезопасить окружающую среду и не допустить выброса вредных веществ в атмосферу необходимо печи оборудовать сложными и дорогостоящими фильтрами. В процессе использования они также приходят в негодность и отправляются на свалку. Потому при утилизации отходов путем сжигания необходимо большое внимание уделять снижению количества кислотных газов, оксида азота, двуокиси серы и, конечно же, выброса тяжелых металлов. Все эти вещества наиболее опасны. Они выделяются в процессе горения и могут попасть даже в продукты питания, так как в виде мельчайших частиц сажи попадают на растения, которыми питаются животные. А если человеческий организм усвоит вместе с пищей полученные эти элементы, они могут вызвать самые непредсказуемые последствия и заболевания раком, расстройство гормональной системы организма.

Сжигание – достаточно затратный способ утилизации отходов. В российских условиях затраты на сжигание в пять раз больше, чем затраты на захоронение того же количества мусора.

### **2.4. Биологическая переработка**

Последним методом, наиболее щадящим экологическую обстановку, является набирающий все большую популярность в развитых странах, метод биологической переработки. Большим минусом, ограничивающим его широкое внедрение, является тот факт, что данным методом могут перерабатываться только лишь органические соединения, да и то не всех химических групп. Ведется постоянный поиск микроорганизмов способных разлагать все новые классы органических соединений.

Наиболее распространенная технология биологической переработки – компостирование. Этот способ заключается в естественном биологическом разложении

(перегнивании) органического вещества в присутствии воздуха. С помощью компостирования можно перерабатывать пищевые отходы, а также некоторые другие, имеющие биологическое происхождение. Конечный продукт – гумусоподобное вещество (компост), которое можно использовать как органическое удобрение[5].

В Ярославле такой способ переработки распространен мало, используется в основном в частных домах и на дачных участках.

## **2.5 Акция «Праздник без пластика»**

Ярославские власти решили отказаться от пластиковой посуды на массовых праздниках [11]. Об этом на своей страничке в социальных сетях сообщил заместитель председателя правительства региона Максим Авдеев. «Поддерживаю хорошую идею коллег из регионального департамента туризма - во время проведения различных массовых мероприятий – праздников, фестивалей - отказаться от использования пластиковой посуды, заменив её бумажной», - написал он.

Акцию назвали «Праздник без пластика». Первый такой опыт хотят провести 17 августа, когда в Ярославле пройдет сразу три крупных события – межрегиональный фестиваль творческих индустрий и городских ремесел «ЯрКрафт», городской пикник «Пир на Волге» и фестиваль искусств «Преображение». О своей готовности присоединиться к полезной акции уже заявили организаторы различных праздников и мероприятий из Тутаева, Рыбинска, Большого села и Гаврилов-Яма.

Между тем, в комментариях жители региона предлагают пойти дальше и отказаться не только от пластиковой, но и любой другой одноразовой посуды.

«Полностью бумажная посуда встречается редко. Чаще всего это смесовый материал наподобие «пюр-пак», то есть с пленкой внутри. А бумажных стаканов не существует и вовсе... Такую посуду невозможно переработать, в отличие от пластиковой посуды. Лучше предлагайте скидку для тех, кто придет со своей кружкой-тарелкой» - написала Любовь Мельникова.

## **3. Практическая часть**

### **3.1. Определение количества выбрасываемого мусора**

Чтобы определить количество выбрасываемого мусора в семье, мусор тщательно сортировался по отдельным категориям, перед выбросом проводилось взвешивание мусора каждой категории. Далее проводилась оценка количества и состава мусора, выбрасываемого семьёй из четырёх человек за неделю, и дальнейший пересчет за месяц, год. В исследовании приняли участие три семьи.

Мусор делили на следующие категории:

- 1) пищевые отходы
- 2) бумага
- 3) металл
- 4) пластмассы
- 5) стекло
- 6) другие отходы

Каждый день отходы всех категории взвешивались, результаты вносились в таблицы. В дальнейшем были произведены расчеты для определения среднего количества мусора на семью. Полученные результаты анализировались и по ним делались выводы.

### 3.2. Результаты исследования

Согласно ранее упомянутой методики нами проведена оценка количества и состава мусора, выбрасываемого семьёй из трех человек за неделю, месяц, год. Результаты исследований приведены в таблицах № 1 - 3.

Таблица 1 **Количество и состав мусора семьи № 1**

Дни недели	Бумага, г	Металл, г	Стекло, г	Пищевые отходы, г	Прочее, г
Понедельник	48,7	31,2	41,2	117,8	23,8
Вторник	31,9	30,9	38,5	98,6	19,4
Среда	35,4	29,6	40,7	106,7	21,2
Четверг	41,6	32	36,9	120,1	16,7
Пятница	38	34,5	39,1	114,9	19,6
Суббота	33,6	32,1	40,3	118,6	13,4
Всего, г	229,2	190,3	236,7	676,7	114,1
Всего в%	15,8	13,1	16,4	46,8	7,9

Из результатов проведенного исследования мы увидели, что в мусорной корзине больше пищевых отходов, практически одинаковое количество мусора по весу из бумаги и стекла, чуть меньше отходов металлов и прочего мусора. (Табл.1)

Таблица 2 **Количество и состав мусора семьи № 2**

Дни недели	Бумага, г	Металл, г	Стекло, г	Пищевые отходы, г	Прочее, г
Понедельник	46,3	33,7	34,7	98,5	21,1
Вторник	39,2	31,8	36,9	102,5	18,5
Среда	38,8	29,1	39,7	113	15,9
Четверг	39	38	29,4	94,9	20,4
Пятница	35,1	40,9	31,7	120,1	19,3
Суббота	35,7	50,1	36,1	98,1	21,9
Всего, г	234,1	223,6	208,5	627,1	117,1
Всего в %	16,6	15,8	14,8	44,5	8,3

Из результатов проведенного исследования мы увидели, что в мусорной корзине больше пищевых отходов, практически одинаковое количество мусора по весу из бумаги, металла и стекла, чуть меньше отходов прочего мусора. (Табл.2)

**Таблица 3 Количество и состав мусора семьи № 3**

Дни недели	Бумага, г	Металл, г	Стекло, г.	Пищевые отходы, г	Прочее, г
Понедельник	38,7	28,7	38,8	106,7	18,9
Вторник	40,1	31,4	36,1	96,9	15,2
Среда	37,5	25,9	39,7	105,4	21,3
Четверг	36,4	28,8	40,8	110,9	17,2
Пятница	39,9	32,5	35,2	96,3	19,5
Суббота	40,6	29,1	33	112,2	20,3
Всего, г	233,2	176,4	223,6	628,4	112,4
Всего в %	17	12,8	16,3	45,7	8,2

Из результатов проведенного исследования мы увидели, что в мусорной корзине больше пищевых отходов. Практически одинаковое количество мусора по весу из бумаги и стекла. Чуть меньше отходов металлов. В два раза меньше прочего мусора. (Табл.3)

**Вывод:** общий вес отходов за неделю трех семей – 4 231,4 г., за месяц – 18 618,16 г., за год – 223 417 г.

Из приведенных данных видно, что основную массу ТБО составляют пищевые отходы, стекло, бумага.

### **Среднее количество и состав мусора 3 семей.**

Исходя из этих данных, рассчитали количество мусора на одного человека:

- в неделю  $4\ 231,4/9 = 0,4701$ кг,
- за месяц – 2,0687кг,
- за год – 24,8241кг.

В настоящее время в Ярославле проживает около **609 828** человек. Если произвести расчеты на количество жителей города, то получится, что образуется:

- за неделю 286 680,1 кг мусора,
- за месяц – 1 261 551,2 кг,
- за год – 15 138 431,2 кг мусора.

Мы рассчитали, что если производить сортировку мусора и сдавать на вторичную переработку бумагу и стекло, то количество мусора уменьшится на 32,3%. Такая цифра у нас получилась в результате некоторых вычислений.

- Сначала мы нашли среднее арифметическое процентных долей для отходов в виде бумаги у трех семей  $((15,8\%+16,6\%+17\%):3=16,5\%)$ .
- Далее нашли среднее арифметическое процентных долей для отходов в виде стекла у трех семей  $((16,4\%+14,8\%+16,3\%):3=15,8\%)$ .
- Затем нашли сумму получившихся чисел. Это и будет равно 32,3%. Теперь найдем, сколько это в кг.  $((32,3\%*15\ 138\ 431,2\text{кг}):100\%=4\ 889\ 713,2776\text{кг})$ .
- Таким образом, количество бытовых отходов из стекла и бумаги за год в Ярославле составит 4 889 713,2776кг. Следовательно, количество мусора в городе за год составит 10 248 717,9224кг (Из общего количества мусора вычтем бумагу и стекло.  $15\ 138\ 431,2\text{кг} - 4\ 889\ 713,2776\text{кг}=10\ 248\ 717,9224\text{кг}$ ).

А если собирать пищевые отходы и компостировать их, то количество мусора уменьшится еще на 45,6%. Такая цифра у нас получилась в результате некоторых вычислений.

- Сначала мы нашли среднее арифметическое процентных долей для пищевых отходов трех семей  $((46,8\%+44,5\%+45,7\%):3=45,6\%)$ . Это 45,7%.
- Теперь найдем, сколько это в кг  $((45,7\%*15\ 138\ 431,2\text{кг}):100\%=6\ 918\ 263,0584\text{кг})$ .
- Таким образом, количество пищевых бытовых отходов за год в Ярославле составит 6 918 263,0584кг. Следовательно, количество мусора в городе за год составит 8 220 168,1416кг (Из общего количества мусора вычтем пищевые отходы.  $15\ 138\ 431,2\text{кг} - 6\ 918\ 263,0584\text{кг}=8\ 220\ 168,1416\text{кг}$ ).

То есть, в сумме этих 3 предложенных способов утилизации отходов количество мусора уменьшится на 77,9%  $(32,3\%+45,7\%=78\%)$ . И оставшийся мусор составит за год всего 22%  $(100\% - 77\%=22\%)$ , это 3 330 454,864 кг

$((22\% * 15\,138\,431,2\text{кг}):100\%=3\,330\,454,864\text{кг})$ . Эти способы помогут значительно уменьшить количество бытовых отходов в мусорных баках.

### 3.3. Анкетирование

В ходе работы нами было проведено анкетирование (*Приложение 1*) среди обучающихся школы №31 в возрасте 14-15 лет в количестве 30 человек и 21 педагога. Результаты анкетирования (*Приложение 2*).

1. Среди учеников 80% респондентов не сортируют свои бытовые отходы в домашних условиях, и лишь 20% ответили на первый вопрос (Сортируете ли вы дома свой мусор?) положительно. А в числе респондентов-учителей на данный вопрос положительно ответил всего лишь 21%, отрицательных ответов было гораздо больше, все 79%.
2. Среди учеников только 37% респондентов складывают свои старые тетради, черновики и газеты в отдельный пакет, чтобы в дальнейшем сдать на макулатуру, а остальные 63% выбрасывают старую бумагу в мусорное ведро. Подобные результаты совсем не радуют. Но не все так плохо. Среди учителей 67% респондентов сдают макулатуру. Так как это больше половины, то, несмотря на оставшиеся 33%, выкидывающих старую бумагу в мусорное ведро, результат оказался положительным.
3. Итоги третьего вопроса (о неиспользуемых батарейках) среди учеников были практически равны. Разница между ними составила всего лишь 6%. Но, к сожалению, 53% респондентов все-таки выбрасывают использованные батарейки в мусорное ведро. Похвально и то, что практически половина (47%) всех участников анкетирования сдают старые батарейки на переработку, приносят в школу. Среди учителей 86% респондентов ответили, что сдают старые неиспользуемые батарейки в школу на переработку. Это превосходный результат. И всего лишь 14% выбрасывают батарейки в мусорное ведро.
4. Малое количество как учеников, так и учителей делает поделки из бросовых материалов. Среди учеников только лишь 7% респондентов мастерят поделки из отходов, а все остальные 93% никогда этим не занимались. Процент учителей, ответивших положительно на этот вопрос (Делаете ли вы поделки из бросовых материалов?), чуть выше. Он составил 19%. 81% респондентов - педагогов не занимаются таким видом творчества.

5. Большинство респондентов-учеников (70%) отдают свою старую одежду и обувь, из которых выросли, нуждающимся или знакомым. Это положительный результат, несмотря на то, что оставшиеся 30% участников этого не делают. У учителей положительный показатель выше и составляет почти 100% (95%). Остальные 5% респондентов ответили на данный вопрос (Отдаете ли вы свою одежду и обувь, из которой выросли, нуждающимся или знакомым?) отрицательно.
6. Ровно половина респондентов-учеников имеют дачу и складывают пищевые отходы в компостную яму. Другая половина респондентов либо не имеет дачи, либо не занимается компостированием. Среди учителей 52% респондентов на этот вопрос (Есть ли у вас дача? Если да, то складываете ли вы пищевые отходы в компостную яму?) ответили положительно. Оставшиеся участники (48%) ответили отрицательно.
7. Среди учеников 17% респондентов сдают металлолом. Меня удивил этот результат. Я думала, положительных ответов будет меньше. А остальное количество респондентов (83%) не сдает металлолом. Среди учителей 38% респондентов сдают металлолом. Это в два раза больше, чем количество обучающихся. Оставшиеся 62% педагогов не сдают металлолом.

Исходя из результатов анкетирования мы можем сделать вывод, что среди обучающихся и педагогов есть люди, заботящиеся об окружающей природе. Жаль, что так поступают не все. Также есть виды утилизации бытовых отходов, которыми пользуется большинство респондентов. Я думаю, со временем количество населения, следящего за охраной окружающего мира, увеличится. Улучшится и качество экологического воспитания и образования. Надеюсь, скоро люди задумаются, придумают и воплотят в жизнь в массовом количестве идеи полезной и благоприятной для мира утилизации бытовых отходов.

### **Заключение**

Подводя итоги, следует отметить, что проблема утилизации отходов в нашей стране конечно должна решаться на государственном и региональном уровне. Однако каждому из нас необходимо начать с малого - с самого себя. В идеале слово «мусор» вообще лучше бы выбросить из нашего лексикона. Если мы определим мусор как «смесь различных ценных веществ и компонентов», то никому и в голову не придёт, что такое богатство можно сжигать, закапывать в землю или топить в море. Ну а словосочетание

«выбросить мусор» и вовсе можно назвать главной проблемой утилизации мусора из города. Почему бы не переименовать этот процесс в «отнести отходы на переработку» или «подарить им вторую жизнь»? И начать надо с самого трудного – с изменения отношения к предмету обсуждения – к мусору и отходам. Необходимо усвоить – это не мусор, а неиссякаемый источник ценного сырья! И тогда само отношение к «мусору» станет другим уже на психологическом уровне, а количество мусорных свалок уменьшится.

Большинство бытовых отходов – это бесценный источник цветных металлов, пластмасс и многих ценных веществ. Поэтому утилизация мусора вполне может быть сопоставима с добычей полезных ископаемых. Более того, это не только полезное дело, но и прибыльное для тех, кто этим занимается.

Сделав попытку изучить бытовой мусор 3-х семей и проанализировав результаты анкетирования среди учеников и учителей 31 школы, мы пришли к выводу, что главными направлениями решения «проблемы утилизации отходов» в Ярославле являются:

1. В домашних условиях сортировать мусор в разную тару:
  - 1) Сдавать вторичное сырье в пункты приема, список которых представлен в *Приложении 3*.
  - 2) Собирать пищевые отходы для их дальнейшего компостирования;
2. Использовать для покупок специальные сетки, а не полиэтиленовые пакеты;
3. Участие в акциях:
  - «Собери макулатуру – сохрани дерево». Так за 2018-2019 учебный год учащимися нашей школы было собрано 2т 800кг (за 1 полугодие), и 1т 600кг (за 2 полугодие). За первую четверть текущего 2019-2020 учебного года сдали 4т 300кг.
  - «Сдай батарейку – сохрани природу!». Ярославская область – передовой регион с точки зрения внедрения опыта по организации сбора отработанных химических источников тока, один из самых успешных регионов с точки зрения перехода на новую форму обращения с ТКО. (*Приложение 4*)
  - «Добрые крышечки» – это российский межрегиональный эколого-благотворительный волонтерский проект, имеющий двойную цель: сделать наш мир чище и помочь детям, которым нужна поддержка;
4. Необходимо строительство новых современных заводов по переработке мусора и повторному использованию мусорных отходов;

5. Давать и улучшать экологическое воспитание и образование, начиная с детского возраста.

Чисто не там, где убирают, а там, где не сорят!

#### Список источников

1. Алимкулов С. О. Отходы — глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов
2. Сапожникова Г.П. Раздельный сбор мусора, 2003.
3. Журнал «Экологические нормы, правила, информация»
4. Е. Ю. Колбовский «Изучаем природу в городе»
5. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология
6. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993, - 336 с., ил., с. 90.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993, - 336 с., ил., с. 97.
8. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993, - 336 с., ил., с. 98.
9. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993, - 336 с., ил., с. 97.
10. <https://recyclemag.ru/news/novii-kompleks-pererabotke-batareek-otkrili-yaroslavskoi-oblasti>
11. <https://gradnews.ru/prazdnik-bez-plastika-v-yaroslavle-na-meropriyatiyah-budut-ispolzovat-bumazhnuyu-posudu/>

#### Приложение 1

1. Сортируете ли вы дома свой мусор?  
а) Да                      б) Нет
2. Свои старые тетради, черновики, газеты вы:  
а) Выбрасываете в мусорное ведро  
б) Складываете в отдельный пакет, чтобы сдать на макулатуру
3. Старые неиспользуемые батарейки вы:

- a) Выбрасываете в мусорное ведро
  - b) Сдаете в школу на переработку
4. Делаете ли вы поделки из бросовых материалов?
- a) Да
  - b) Нет
5. Отдаете ли вы свою одежду и обувь, из которой выросли, нуждающимся или знакомым?
- a) Да
  - b) Нет
6. Есть ли у вас дача? Если да, то складываете ли вы пищевые отходы в компостную яму?
- a) Да
  - b) Нет
7. Сдаете ли вы металлолом?
- a) Да
  - b) Нет

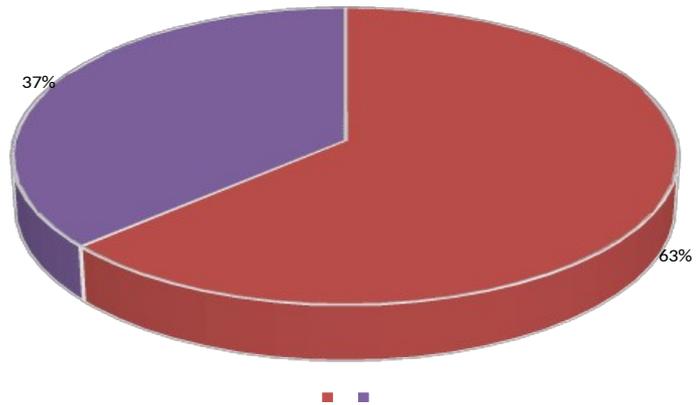
## Приложение 2

### Результаты анкетирования

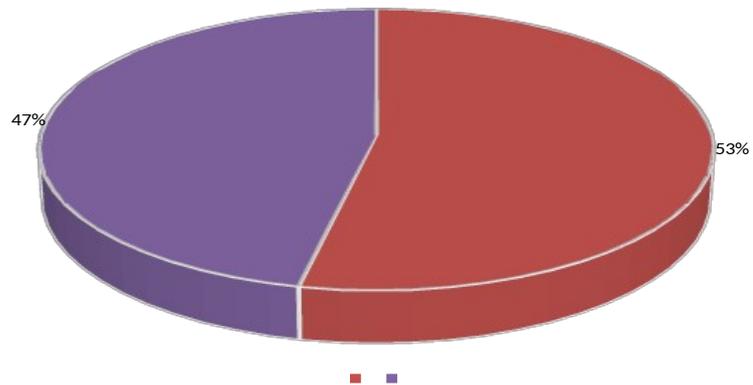
#### 1. Ученики



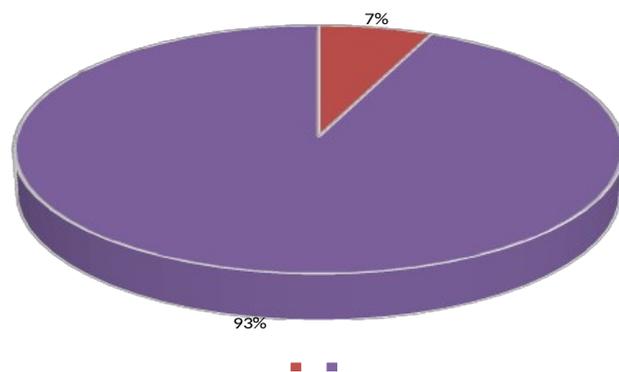
2. Свои старые тетради, черновики, газеты вы:  
(ученики)



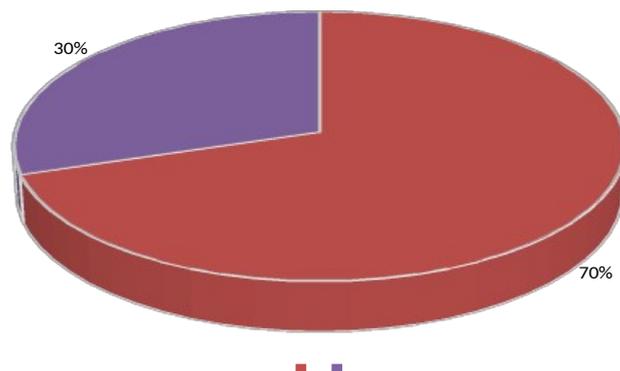
3. Старые неиспользуемые батарейки вы:  
(ученики)



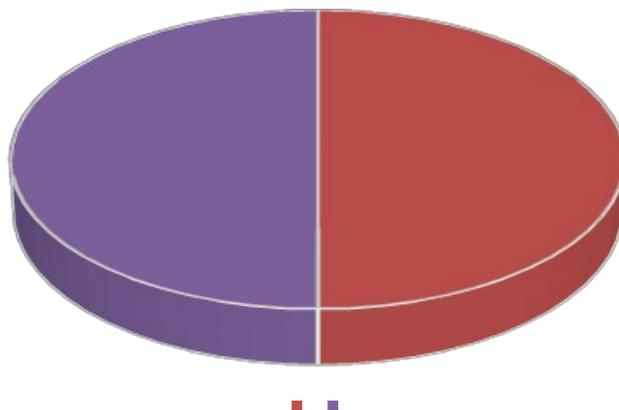
4. Делаете ли вы поделки из бросовых материалов?  
(ученики)



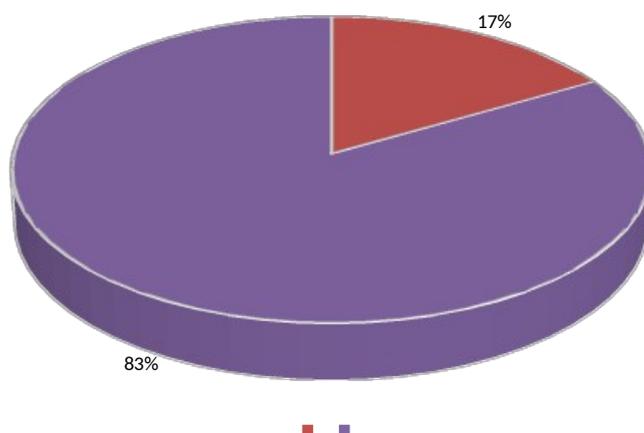
5. Отдаете ли вы свою одежду и обувь, из которых выросли, нуждающимся или знакомым?  
(ученики)



6. Есть ли у вас дача? Если да, то складываете ли вы пищевые отходы в компостную яму?  
(ученики)

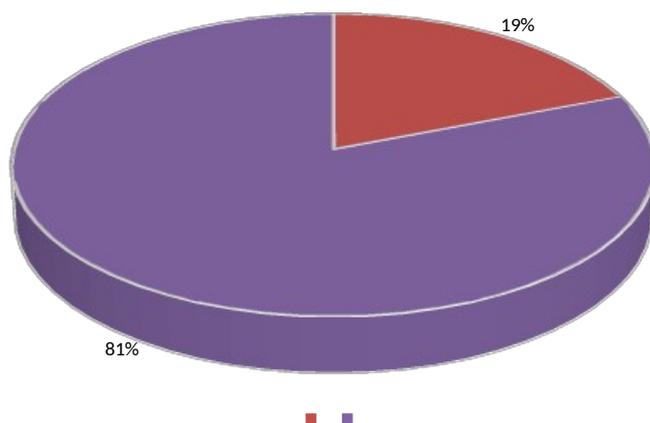


7. Сдаете ли вы металлолом?  
(ученики)

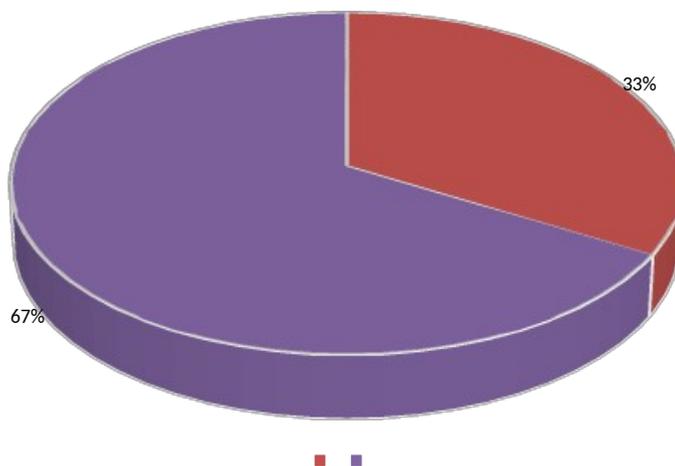


2. Учителя

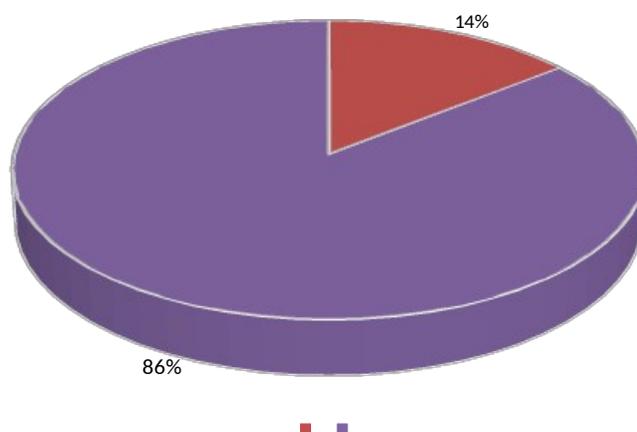
1. Сортируете ли вы дома свой мусор?  
(учителя)



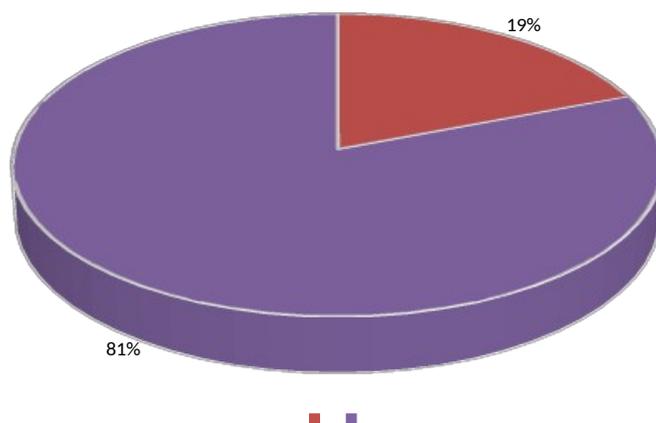
2. Свои старые тетради, черновики, газеты вы:  
(учителя)



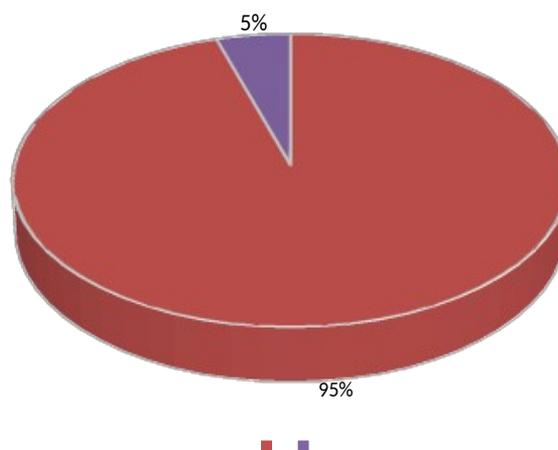
3. Старые неиспользуемые батарейки вы:  
(учителя)



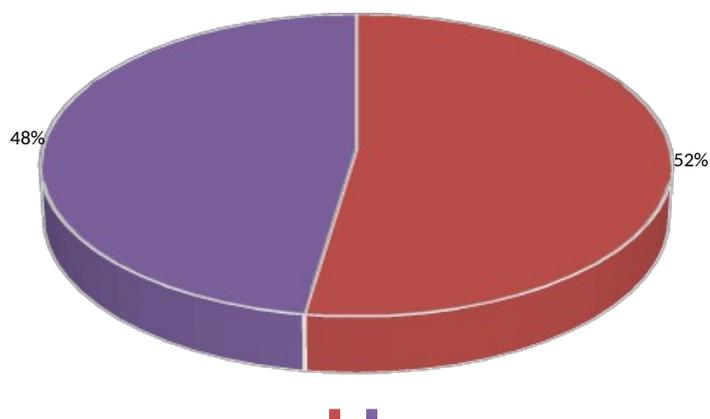
4. Делаете ли вы поделки из бросовых материалов?  
(учителя)



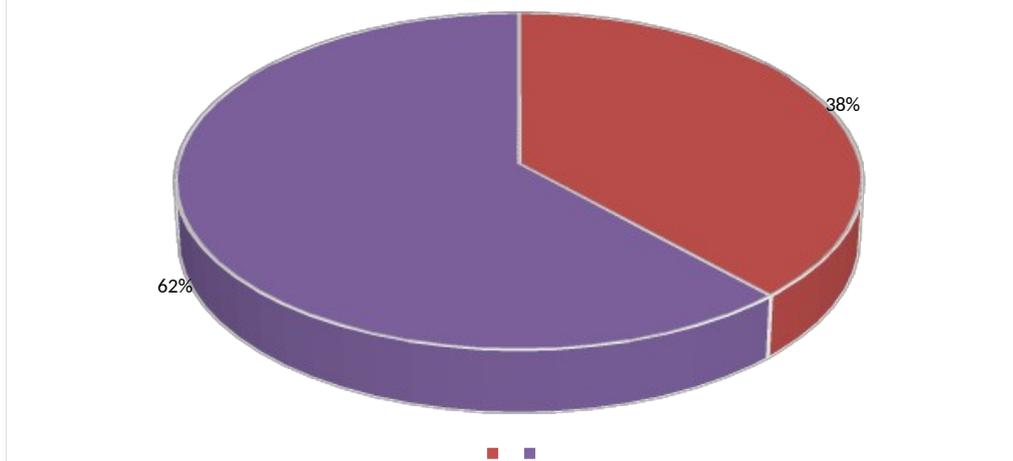
5. Отдаете ли вы свою одежду и обувь, из которых выросли, нуждающимся или знакомым?  
(учителя)



6. Если ли у вас дача? Если да, то складываете ли вы пищевые отходы в компостную яму?  
(учителя)



7. Сдаете ли вы металлолом?  
(учителя)



Приложение 3

Пункты приема вторичного сырья в Ярославле

Прием макулатуры:

Компания	Адрес	Телефон
Фирма Лита	ул. Елены Колесовой, 13а	+7 (4852) 57-45-10
Верхневолжсквторсырье	просп. Октября, 92	+7 (4852) 92-22-87
ООО «Магнетто»	Тормозное шоссе, д. 120	(4852) 94-49-18
«ЯРОСЛАВЛЬ ВТОРМА»	Ленинградский пр-т, д. 33	90-37-37
Макраб	ул. Базовая, 9	+7 (4852) 588-488
Вторметсевер	ул. Базовая, 3, 2 этаж	+7 (4852) 73-96-17
Ярметалл	ул. Базовая, 7	+7 (4852) 37-04-42
Компания Рубикон	просп. Октября, 88	+7 (4852) 57-52-29
Новые Технологии	ул. Полушкина Роща, 1	+7 (4852) 93-37-22
ПКФ Беллона	ул. Полушкина Роща, 9	+7 (4852) 73-95-94
Чермет	ул. Магистральная, 14	+7 (4852) 98-98-23
ООО «Юнитек»	ул. Корабельная, д.1	+7 (4852) 90-25-30
ЗАО «Чистый город»	ул. Осташинская, д. 25	(4852) 51-66-84
ПКФ «Торгвторма»	ш. Тормозное, 119	+7 (4852) 41-25-52
ТехноПро	ул. Гагарина, 60д	+7 (4852) 30-62-12
ТехноЧит	ул. Майорова, 8а	+7 (4852) 44-47-73

Прием металлолома:

Компания	Адрес	Телефон
ООО «СтальРесурс»	г. Ярославль, д.	8(910)973-40-63,

	Кузнечиха, ул, Индустриальная д. 4,	8(4852)33-40-63. (с 8.00 до 22.00) <a href="mailto:stalresurs13@mail.ru">stalresurs13@mail.ru</a> без выходных
«Прогресс-металлолом»	г. Ярославль, дер. Суринское, дом 2	(4852) 33-72-11, +7 903 8235533, +7 910 9737211 Электронная почта: lom@lom76.ru Адрес сайта: <a href="https://lom76.ru">https://lom76.ru</a>
ООО «ВторМетСевер»	ул. Базовая, д. 3	8 (4852) 32-08-85 8 (4852) 73-96-17
ООО «ЭКОМеталл»	ул. Песочная, д. 1	8 (4852) 59-50-20 +7(485) 258-23-70 8-960-532-67-77
ООО «Союзметалл»	ул. Промышленный 2-й проезд 11-А	8 (4852) 93-66-77 8 (4852) 90-37-06 8 (4852) 59-53-63

#### Приложение 4

#### Новый комплекс по переработке батареек в Ярославской области

22 октября 2019 года в Ярославской области открыли производственный комплекс по переработке химических источников тока. Он стал одним из первых в России объектов, позволяющим полноценно перерабатывать большие объемы химических источников тока, эффективно извлекая полезные фракции. Открытая в Ярославской области производственная линия станет одним из первых в России объектов, обеспечивающих полноценную переработку больших объемов химических источников тока с эффективным извлечением полезных фракций, причем речь идет об экологически безопасной переработке таких непростых отходов [10]. В России только три предприятия занимаются утилизацией полного цикла. Ярославское – самое крупное и новое. Ярославская область – передовой регион с точки зрения внедрения опыта по организации сбора отработанных химических источников тока, один из самых успешных регионов с точки зрения перехода на новую форму обращения с ТКО. Уже заработавшее новое предприятие за одну смену может перерабатывать до трех тонн батареек. Все работы ведутся исключительно на оборудовании российского производства. Из опасных отходов будут получать вторичный продукт – цинковый концентрат. Так, сто килограммов использованных батареек превратятся в 40 килограммов сырья, в том числе в 15 – 30 килограммов цинка и железа.

В 2019 году удалось собрать уже более трех тысяч килограммов отработанных источников тока. Но для утилизации батареек отправляли в Челябинск, что не шло на пользу экономике Ярославской области и требовало сил и средств для организации процесса.

Сегодня региональный оператор обслуживает более четырех с половиной тысяч контейнерных площадок, но в области есть потребность в создании еще 1600 мест сбора ТКО. Эти работы обойдутся в более чем 300 миллионов рублей, зато дополнительная инфраструктура увеличила бы сбор батареек в три раза.

В рамках подписанного в Петербурге соглашения Национальная экологическая компания уже устанавливает в вузах и школах Ярославской области контейнеры для отработанных элементов питания. До конца года рассчитывают открыть около 100 новых точек.

Запуск современного производственного комплекса – это очередной шаг для улучшения экологии региона.

## Приложение 5

### **Виды бытовых отходов**

#### 1. Пищевые отходы.

Ущерб природе: практически не наносят. Используются для питания различными организмами.

Вред человеку: гниющие пищевые отходы – рассадник микробов.

Пути разложения: используются в пищу разными микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: тела организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 1 – 2 недели.

Способ вторичного использования: компостирование.

Наименее опасный способ обезвреживания: компостирование.

Категорически запрещается бросать в огонь, так как могут образоваться диоксиды.

#### 2. Макулатура.

Материал: бумага, иногда пропитанная воском и покрытая различными красками.

Ущерб природе: собственно бумага ущерба не наносит. Однако краска, которой покрыта бумага, может выделять ядовитые газы.

Вред человеку: краска может выделять при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: используются в пищу разными микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: перегной, тела различных организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 2 – 3 года.

Способ вторичного использования: переработка на обёрточную бумагу.

Наименее опасный способ обезвреживания: компостирование.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода, зола.

Категорически запрещено сжигать бумагу в присутствии пищевых продуктов, так как могут образоваться диоксиды.

### 3. Изделия из тканей

Ткани бывают синтетические и натуральные. Всё, написанное ниже, относится к натуральным тканям.

Ущерб природе: не наносят.

Пути разложения: используются в пищу некоторыми микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: перегной, тела организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 2 – 3 года.

Способ вторичного использования: компостирование.

Наименее опасный способ обезвреживания: сжигание в условиях, обеспечивающих полноту сгорания.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода и зола.

### 4. Консервные банки

Материал: оцинкованное или покрытое оловом железо.

Ущерб природе: соединения цинка, олова и железа ядовиты для многих организмов. Острые края банок травмируют животных.

Вред человеку: ранят при хождении босиком. В банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: под действие кислорода железо медленно окисляется.

Конечный продукт разложения: мелкие куски ржавчины или растворимые соли железа.

Время разложения: на земле – несколько десятков лет, в пресной воде – около 10 лет, в солёной воде – 1-2 года.

Способ вторичного использования: переплавка вместе с металлом.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение после предварительного обжига.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксиды или растворимые соли железа, цинка и олова.

## 5. Металлолом

Материал: железо или чугун.

Ущерб природе: соединения железа ядовиты для многих организмов. Куски металлов травмируют животных.

Вред человеку: вызывают различные травмы.

Пути разложения: под действием растворённого в воде или находящегося в воздухе кислорода медленно окисляется до оксида железа.

Конечный продукт разложения: порошок ржавчины или растворимые соли железа.

Скорость разложения: на земле – 1 мм в глубину за 10 – 20 лет, в пресной воде – 1мм в глубину за 3 – 5 лет, в солёной воде – 1 мм в глубину за 1 – 2 года.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку или захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксиды или растворимые соли железа.

## 6. Фольга

Материал: алюминий.

Ущерб природе: практически не наносит.

Пути разложения: под действием кислорода медленно окисляется до оксида алюминия.

Конечный продукт разложения: оксид или соли алюминия.

Время разложения: на земле – несколько десятков лет, в пресной воде – несколько лет, в солёной воде – 1-2 года.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.

Банки из-под пива и других напитков

Материал: алюминий и его сплавы.

Ущерб природе: острые края банок вызывают травмы у животных.

Вред человеку: в банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: под действием кислорода медленно окисляется до оксида алюминия.

Конечный продукт разложения: оксид или соли алюминия.

Время разложения: на земле – сотни лет, в пресной воде – несколько десятков лет, в солёной воде – несколько лет.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.

## 7. Стеклотара

Материал: стекло.

Ущерб природе: битая стеклотара может вызывать ранения животных.

Вред человеку: битая стеклотара может вызывать ранения. В банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: медленно растрескивается и рассыпается от перепадов температур; стекло постепенно кристаллизуется и рассыпается.

Конечный продукт разложения: мелкая стеклянная крошка, по виду неотличимая от песка.

Время разложения: на земле – несколько сотен лет, в спокойной воде – около 100 лет.

Способ вторичного использования: использование по прямому назначению или переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку или захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: стеклянная крошка.

#### 8. Изделия из пластмасс

Ущерб природе: препятствует газообмену в почвах и водоёмах. Могут быть проглочены животными, что приведёт к гибели последних.

Вред человеку: пластмассы могут выделять при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: медленно окисляются кислородом воздуха. Медленно разрушается под действием солнечных лучей.

Конечный продукт разложения: углекислый газ и вода.

Время разложения: около 100 лет, может быть и больше.

Способ вторичного использования: переплавка.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода.

#### 9. Упаковка для пищевых продуктов

Материал: бумага и различные виды пластмасс.

Ущерб природе: могут быть проглочены животными.

Пути разложения: медленно окисляются кислородом воздуха. Медленно разрушается под действием солнечных лучей.

Время разложения: десятки лет, может быть и больше.

Способ вторичного использования: не существует.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода, хлороводород, ядовитые соединения.

Категорически запрещается сжигать указанные материалы, так как при этом могут образоваться диоксиды.

#### 10. Батарейки

Очень ядовитый мусор!

Материал: цинк, уголь, оксид марганца.

Ущерб природе: ядовиты для многих организмов.

Вред человеку: ядовиты для человека.

Пути разложения: окисляются под действием кислорода.

Конечный продукт разложения: соли цинка и марганца.

Время разложения: на земле – около 10 лет, в спокойной воде – несколько лет, в солёной воде – около года.

Способ вторичного использования: цинк можно использовать в школьной лаборатории для получения водорода, оксид марганца – для получения хлора.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку.

## **5.«Оценка токсического действия воды методом Alliumtest водоемов Петропавловского парка г. Ярославля»**

(Автор работы: Ершов Роман, обучающийся 5 класса, МБУ ДО «Дом творчества Красноперкопского района». Научный руководитель: Басов С.А., педагог дополнительного образования).

### **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время одной из глобальной проблем человечества является загрязнение окружающей среды. Данная проблема появилась вследствие научно-

технической революции, а именно в результате быстро развивающейся промышленности, сельского хозяйства, науки, техники, коммунальной деятельности человека и многих других факторов, которые влекут за собой загрязнение природы.

Вредному воздействию подвергаются все природные среды: атмосфера, почва, но наиболее интенсивную нагрузку несет гидросфера. Это связано с тем, что все загрязняющие вещества теми или иными путями оказываются в конечном итоге в воде. Кроме того, загрязнение воды является самым опасным, так как именно она является одним из важнейших условий существования жизни. Загрязнение водных объектов может влечь за собой много последствий, к которым, в том числе, относятся и генетические. Они связаны с тем, что некоторые загрязняющие вещества являются мутагенами, способными вызывать мутации.

Одним из наиболее широко применяемых и простым в использовании для исследования мутагенности факторов, в том числе и в водной среде, является Allium тест. В качестве тест-объекта данный метод использует лук репчатый Alliumcepa, который позволяет выявлять токсическое, проявляющееся в изменение длины корешков: сдерживании или стимуляции прироста.

Кроме того Allium тест рекомендован экспертами Всемирной Организации Здравоохранения как стандарт в цитогенетическом мониторинге окружающей среды. Результаты, полученные в данном тесте, хорошо коррелируют с результатами тестов на других организмах: водорослях, растениях, насекомых, млекопитающих, в том числе и человеке. Корреляция доходит до 82% (Песня, Романовский, Прохорова, 2011).

Еще больше нагрузку испытывают водоемы, находящиеся на территории населенных пунктов, поскольку именно туда образует активный снос загрязняющих веществ с прилегающих территорий дорог. Таким образом подобные водоемы аккумулируют загрязнения и могут служить интегральным показателем загрязненности окружающей среды.

**Цель работы:** оценка токсического действия воды из водоемов Петропавловского парка города Ярославля методом Alliumtest.

**Задачи:**

1. Отобрать пробы воды и сконцентрировать их для анализа методом вымораживания;
2. Выявить токсическое действие воды из различных водоемов Петропавловского парка на корешки лука Alliumcepa;

3. Провести анализ полученных результатов в соответствии с особенностями водоемов.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

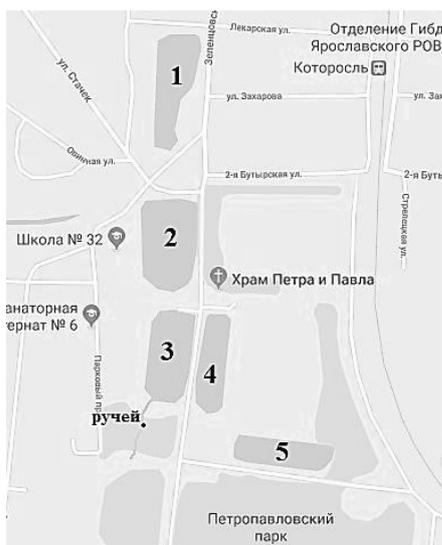
Alliumtest является одним из самых распространенных и наиболее доступных тест систем, при помощи которой могут быть выявлены мутагенные, митозмодифицирующие и токсические действия мутагенных и канцерогенных факторов окружающей среды. В качестве объекта данная тест система использует лук Allium сера L. сорта Штутгартен-Ризен, у которого исследуют меристематическую ткань корешков.

В настоящее время Alliumtest используется для изучения влияния факторов окружающей среды различной природы: химических, таких как природные и сточные воды, промышленные выбросы, красители, атмосферные загрязнения, пестициды, различные металлы., физических – различного рода излучения, радиация., биологических – гормоны, экстракты лекарственных растений. Все вышеперечисленные агенты в свою очередь могут оказывать на объект теста три действия: токсическое, митозмодифицирующее и мутагенное. Токсическое действие проявляется в изменении длины корней: сдерживание или стимуляция прироста. Данный макроскопический эффект хорошо коррелирует с микроскопическими исследованиями, а также является наиболее чувствительным. Можно также наблюдать изменение формы, консистенции или цвета корней, что также говорит о токсичности исследуемого фактора.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для анализа использовались пробы воды, отобранные 10.09.2019 года в водоемах Петропавловского парка г. Ярославля. Пробы отбирались с берега из пяти прудов и ручья, расположенных на территории парка. Объем проб составлял 1,5 л.

Рис. 1 Схема расположения водоемов Петропавловского парка



Концентрирование проб проводилось вымораживанием согласно «Методическим рекомендациям по экспериментальной оценке суммарной мутагенной активности загрязнений воздуха и воды, 1990». В морозильную камеру помещали емкость с пробами. По мере образования льда он выбрасывался, а оставшаяся исходная вода использовалась для дальнейшего вымораживания. Процесс продолжался по достижении желаемой концентрации (в 10 раз). Полученный концентрат хранился в холодильнике в замороженном виде. В качестве контроля использовалась отстоянная водопроводная вода.

В качестве тест-объекта был использован лук репчатый *Allium* сера сорта Штутгартен, а именно - его корневая система. Все луковички были отобраны и подобраны одинакового размера и массы (около 2 гр).

Луковички проращивались 7 дней в пробирках с концентратом (по 2 повторности) и отстоянной водопроводной водой – контроль (4 повторности). Затем с каждой луковички корешки отрезались и замерялись.

Для получения достоверных данных по мутагенной активности воды использовался пакет программ MS EXCEL 2010 (Microsoft, USA), на котором проводилась статистическая обработка полученных результатов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе полученных данных были вычислены максимальные длины корней, средние значения длины корней, а так же число корней. Данные приведены в таблице.

Табл.

	Контроль	Р учей	Пруд				
			1	2	3	4	5
Число корней, шт	12	2 8,5	1 5,5	1 6	2 4,5	2 7	1 8
Макс. Длина, мм	100	8 0	8 3	6 0	7 0	8 8	5 8
Ср. длина, мм	70,17	6 5,5	4 9,8	4 2,5	4 8,0	6 5,2	3 2,5

Исходя из этих данных была построена диаграмма длин корневой системы (Рис. 2)

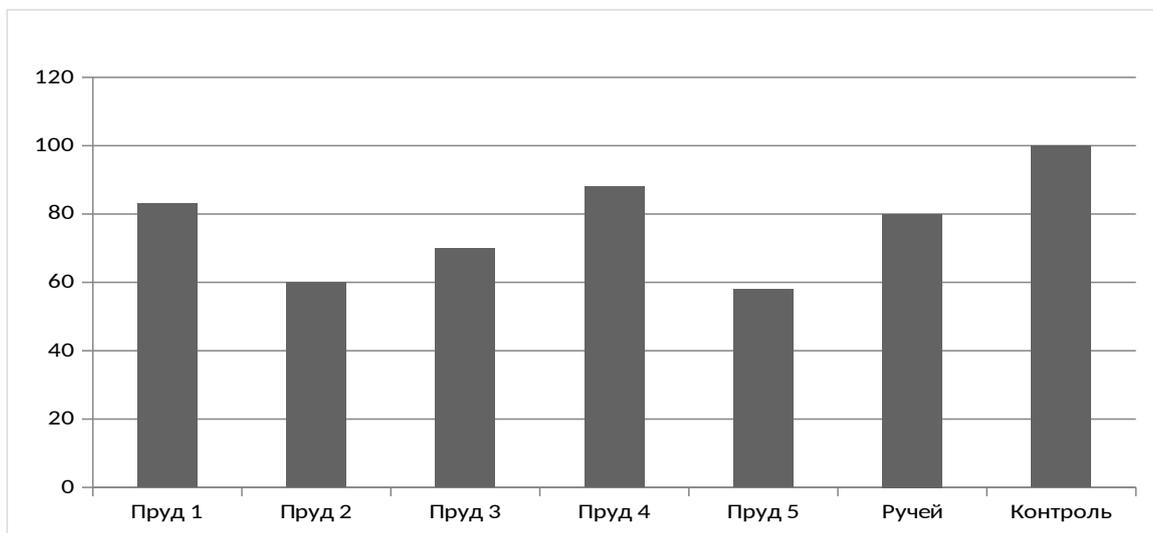


Рис. 2 Максимальная длина корней в пробах

Из графика видно, что наибольшая длина корней (100 мм) достигается в контроле, тогда как в опытных образцах заметно подавление роста вследствие токсического эффекта. Наибольший токсический эффект наблюдается в пруде №5.

Однако, более показательным приемом для оценки токсичности можно считать среднюю длину корней, данные по которой представлены на Рис. 3

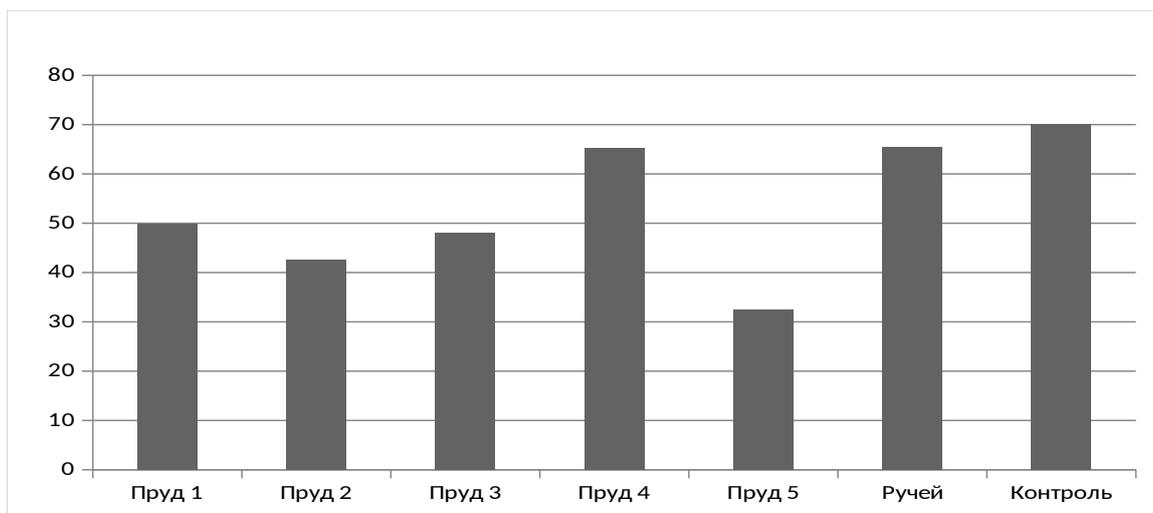


Рис. 3. Средняя длина корней в пробах

По этому графику так же заметно, что во всех пробах происходит угнетение роста корней. При этом наибольший токсический эффект так же отмечен для пруда №5. Мы связываем это с тем, что указанный пруд наиболее близок к железнодорожным путям. И именно оттуда в него поступают токсические вещества. Наилучшие показатели, близкие к контролю отмечены для ручья, что вероятно связано с проточностью воды в нем и меньшим накоплением токсических веществ, а так же для пруда № 4, который находится в центре парка и вероятно наименее подвержен антропогенному воздействию.

Число корней,напротив, у опытных образцов превышает показатель в норме (Рис 4.).

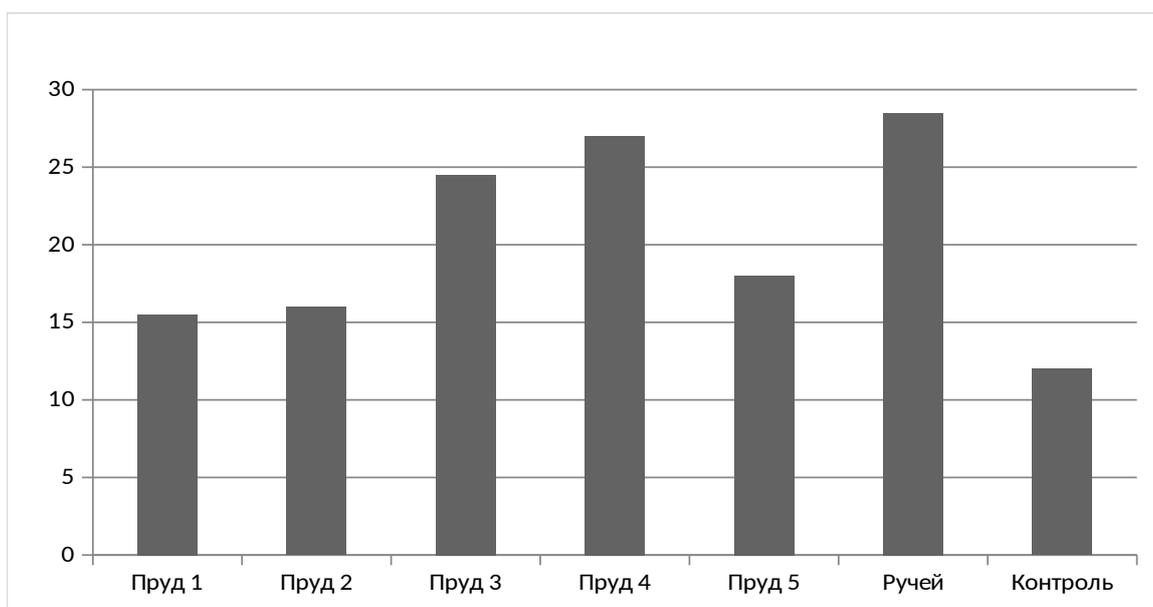


Рис. 4 Среднее число корней в опытах

Увеличение корней в опытах вероятно так же является проявлением токсического эффекта, и видимо частично компенсирует их меньшую длину.

Таким образом, вода из обследованных водоемов имеет различный уровень токсического эффекта. Для ручья, имеющего проточную воду, этот эффект наименьший, а для пруда №5, расположенного вблизи железнодорожных путей этот показатель максимален. Остальные пруды имеют приблизительно равные значения.

### **ВЫВОДЫ**

1. Освоена методика отбора проб, пробоподготовки и постановки опыта методом Alliumtest;
2. Методом Alliumtest было определено токсическое действие воды из различных водоемов Петропавловского парка;
3. Наименьший токсический эффект отмечен для проточной воды из Ручья, наибольший – для Пруда №5, который расположен вблизи железнодорожных путей.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Буданцев А.Ю. Измерение динамики роста корней при использовании Аллиум-теста // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 7) – С. 1393-1396.
2. Гераськин С.А. Использование растений для оценки гентоксичности окружающей среды // Технологии биотестирования в экологической оценке агроценозов и гуминовых веще молодежной школы, 21-23 ноября 2014 года / под общ. Ред. В.А. Тереховой., К.А. Кыдралиевой. – – 217 с.

3. Ковалева М.И. Экологическая генетика : учеб.-метод. пособие. – Ярославль : ЯрГУ, 2015. – 52 с.
4. Костырева Е.А., Борисенков Н.С., Alliumtest как метод биотестирования. – сударственный медицинский университет Министерства здравоохранения. – 3 с.
5. Прохорова И.М., Ковалева М.И., Фомичева А.Н. Генетическая токсикология : лаб. практикум. – Ярославль : ЯрГУ, 2005. – 132 с.

## **Секция «Экология Ярославского края»**

### **1.«Пластиквотчинг на реке Пахма»**

(Автор работы: Сухонин Николай Васильевич, обучающийся 10 «А» класса МОУ «Средняя школа №11». Научный руководитель: Корытникова Анастасия Юрьевна, учитель биологии и географии).

#### **Введение**

Проблема сильного загрязнения окружающей среды стоит очень остро в настоящее время. Ежегодно человечество выбрасывает 275 млн тонн пластикового мусора. Более 8 млн из них попадает в Мировой океан. [5]. Практически каждый день мы видим, как люди выбрасывают свой мусор не в специально созданных для этого местах, а так, где попало! Но ещё хуже, если этот мусор попадёт в воду. Тогда отходы попадают в организмы рыб, птиц и других водных обитателей. Только полиэтиленовые пакеты ежегодно убивают в природе около миллиона птиц и животных: китов, тюленей, дельфинов, черепах и других животных. [6]

В один прекрасный знойный летний день наша семья отправилась отдыхать на берег реки Пахма. По прибытию на место перед нашими глазами предстала

возмутительная картина: мужчины, отдыхавшие на пляже, оставили после себя мусор прямо на берегу, хотя мусорный бак находился всего в трёхстах метрах от пляжа. Позже в середине сентября я вспомнил про этот случай на уроке экологии, когда наш учитель рассказывала о новой экологической акции Гринпис в России - пластиквотчинг.

Заинтересовавшись этим вопросом, было решено принять участие в этой всероссийской экологической акции.

Цель работы: провести экологическую акцию пластиквотчинг на реке Пахма, в районе деревни Белково Ярославской области и предложить возможные пути решения проблемы утилизации пластика в районе исследования. Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить, что такое пластиквотчинг и зачем он нужен.
2. Выяснить историю пластиквотчинга в России и в мире.
3. Рассмотреть методику выполнения пластиквотчинга.
4. Описать территорию проведения исследования
5. Провести природоохранную акцию пластиквотчинг на реке Пахма.
6. Сделать выводы и предложить возможные пути решения проблемы утилизации пластика в районе исследования

Гипотеза: при проведении пластиквотчинга на реке Пахма среди всего собранного мусора будет преобладать пластик.

## **Глава 1. Пластиквотчинг и его история в мире и в России**

«Пластиквотчинг — наблюдение и изучение пластика на природных территориях. Этот термин придумали в Гринпис России по аналогии с бёрдвотчингом, наблюдением за птицами. Только в нашем случае мы, конечно, за пластиком не только наблюдаем, но и собираем его», — рассказывает Ирина Скипор, медиакоординатор проекта «Ноль отходов» Гринпис. Цель пластиквотчинга — определить, какой именно одноразовый пластик чаще всего загрязняет природу и вредит её обитателям.[1]

Период разложения пластика — более четырёхсот лет. А значит, что прежде, чем пластик, который сегодня лежит на помойках, полностью разложится, — вся земля просто «утонет» в пластиковых отходах. Существует такое понятие, как «микропластик», — это кусочки пластиковых отходов, которые сегодня встречаются практически везде. Особенно вызывает беспокойство наличие микропластика в водоёмах. Наличие микропластика в морях, океанах и реках катастрофически растёт с каждым днём, и это губительно влияет не только на флору и фауну водоёмов, но и на человека, который употребляя такую воду, получает регулярную дозу микропластика. Пробы льда и воздуха Арктики показывают,

что в них также содержится микропластик. Впервые микропластик был обнаружен уже достаточно давно — ещё в 1971 году биолог Эд Карпентер обнаружил в Саргассовом море белые пятна, которые при детальном изучении и оказались кусочками пластика. Учёный был шокирован даже не тем, что нашёл кусочки пластика в море, а тем, что это произошло далеко от цивилизации — посреди бескрайнего Атлантического океана. К подобным выводам пришёл и учёный Марк Браун, который обнаружил частицы пластика в крови голубой мидии. Таким образом, использование пластика человеком, а самое главное — неправильная его утилизация напрямую вредит обитателям водоёмов. С целью утилизации пластика некоторые предприятия по переработке мусора предпочитают его сжигать. И это причиняет ещё больший вред окружающей среде. При горении пластика в окружающую среду выбрасывается около 70 химических соединений. И далеко не все из них безобидны для здоровья человека и окружающей среды. К примеру, при горении пластика в атмосферу выбрасывается фосген. А этот самый фосген — боевое отравляющее вещество. Именно печально известным фосгеном совершались газовые атаки во время Первой Мировой Войны. Не оказывает этот газ удушающего эффекта на население только потому, что его концентрации в воздухе пока что не достаточно для этого. Но это вопрос времени. Если сжигание пластика будет практиковаться повсеместно и станет привычной технологией утилизации мусора — серьёзных проблем со здоровьем не избежать. Кстати, противоядия против фосгена до сих пор не найдено. Помимо фосгена, в дыме от горящего пластика обнаруживаются канцерогенные полициклические углеводороды. Эти вещества способствуют хроническому раздражению органов дыхания, что лишает их возможности сопротивляться различным болезням. Помимо вреда непосредственно от горения пластика, также он приносит вред, попадая в организм человека с пищей и водой. Попадая в желудочно-кишечный тракт, частицы пластика отравляют организм пестицидами и бисфенолом, который наносит удар по гормональной системе человека. Частицы пластика, воздействуя на организм, тормозят рост клеток, что приводит к нарушению восстановительных процессов организма. Сегодня микрочастицы пластика можно обнаружить везде: в воздухе, в воде, в почве. При такой концентрации пластика в окружающей среде говорить о чистоте продуктов питания просто не приходится, частицы пластика встречаются буквально повсюду. О загрязнённости окружающей среды пластиком и его воздействии на организм человека красочно говорят исследования ученого Марка Брауна, проведённые в 2008 году, которые открывают страшную правду о воздействии пластика на организм человека. Частицы пластика, вдыхаемые с воздухом и поглощаемые с пищей, не проходят безболезненно через организм человека — они отравляют его ядовитыми веществами. В частности, выше

указанный бисфенол может стать причиной ряда тяжёлых заболеваний: от сахарного диабета до онкологии и даже деформации ДНК в половых клетках. То есть, частицы микропластика — самое настоящее оружие, в том числе — генетическое.[12] Именно поэтому пластик в первую очередь нужно ограничивать, а некоторые виды одноразового пластика — запрещать, поэтому природоохранное мероприятие и называется пластиквотчинг.

Для проведения пластиквотчинга используется методика мониторинга морского мусора на пляжах, которую разработал проект DeFishGear. Собранные в том числе с её помощью данные легли в основу решения Еврокомиссии по запрету отдельных видов пластиковых изделий.

Из данных, которые будут собраны, составят список самых популярных одноразовых предметов, найденных во время анализа, список отправят в профильные ведомства. Это поможет при решении вопроса ограничения одноразового пластика в России.

Для исследования выбирается участок у кромки воды, это должен быть берег или пляж длиной не менее 100 метров. Самое важное — найти участок, где нет регулярных уборок, иначе картина будет неполной. На участке должен быть мусор, но не должно быть организованных свалок. Берег не должен быть крутым, на таком берегу мусор тоже не задерживается и летит в воду, поэтому картина будет неполной.

Именно по воде происходит бесконтрольное распространение мусора, и в этом смысле берега акваторий наиболее уязвимы. Данная методика разработана для мониторинга конкретно прибрежных зон, поэтому проверки можно проводить только на берегах рек и пляжах, но не нужно убирать мусор из воды.

Методика мониторинга морского мусора на пляжах, которую разработал проект DeFishGear и которая взята за основу, диктует размер собираемого мусора — 2,5 см. Это макропластик.

Понятно, что микропластик — это не менее серьёзная угроза природе и её обитателям, но эта проблема требует отдельных ресурсов на изучение и решение. На данный момент лучше сосредоточиться на чём-то одном, поэтому был выбран крупный пластиковый мусор. [2]

Термин пластиквотчинг придумали в России только в 2019 году, поэтому его история сравнительно коротка, но несмотря на это, по данным масштабного исследования пластиквотчинга, в нашей стране в сентябре-октябре были получены следующие данные:

- 1) Всего по России провели 274 пластиквотчинга. Это делали сотрудники Гринписа, волонтеры, работники компаний и равнодушные жители разных городов страны.

- 2) На берегах океана, морей, рек и озер нашли 229 123 мусорных фрагмента. Из них 156 125 фрагментов оказались пластиковыми.
- 3) 96,2% найденного пластика — это части одноразовых вещей и упаковки, ограничения которых и будет добиваться Гринпис.
- 4) Главные одноразовые загрязнители — окурки. Их доля — почти 30% от всего найденного пластика (Пластик содержится в фильтрах. Большинство сигаретных фильтров изготовлены из ацетилцеллюлозы и содержат тысячи полимерных волокон, которые не разрушаются в природе.[11]).
- 5) В топ загрязнителей также попали небольшие пластиковые пакеты – 5,1% и мягкие пачки от продуктов – 9,7%, бутылки из-под напитков – 8,7%, пластиковые крышки – 7,3%, кусочки пластика (включая поролон и провода) – 5,5%, влажные салфетки, пакеты-майки, фасовочные пакеты – 5,1%, стаканчики для напитков и крышки от них – 5,5%.Замыкает десятку лидеров упаковка от фастфуда и пищевых контейнеров – 2,5%.
- 6) В исследовании поучаствовали пластикотчеры из 61 региона России — от Калининграда до Камчатки. Больше всего пластикотчингов прошло в Московской (25) и Новосибирской (22) областях, а также в Санкт-Петербурге (18).[7]

Но и в европейских странах давно проводят такие мероприятия. Например, трехлетний проект DeFishGear(1.11 . 2013-31 . 3.2016) , финансируемый МПА и Адриатикой, и направленным на содействие усилиям политиков и заинтересованных сторон по эффективному решению проблемы морского мусора в Адриатическом макрорегионе, в направлении свободных от мусора побережий и моря. Мероприятия DeFishGear осуществлялись междисциплинарной группой, в которую входили научные круги, научно-исследовательские институты, национальные и местные органы власти и НПО из всех семи стран Адриатического моря, что укрепляло и укрепляло сотрудничество и стимулировало совместные и согласованные действия по созданию Адриатического моря без мусора. MIO-ECSDE возглавила рабочий пакет по мониторингу и оценке морского мусора в Адриатическом и Ионическом морях.[8].

## Глава 2. Методика проведения пластиквотчинг

### 1. Сезоны исследований.

Исследования проводятся 4 раза в год: 1. Осень: середина сентября – середина октября. 2. Зима: середина декабря – середина января (для более южных бесснежных территорий) 3. Весна: апрель. 4. Лето: середина июня – середина июля. Следует избегать плохих погодных условий, которые могут привести к созданию небезопасных условий проведения исследования.

2. Объект исследования - макро-мусор – это предметы, размером более 2,5 сантиметров. Объектом исследования называется зафиксированная часть пляжа от уреза воды до конца пляжа. В рамках проекта исследуется участок пляжа длиной 100 м вдоль линии воды, 10 м шириной – от кромки воды вглубь пляжа. Исследуемая территория (преимущественно её дальняя от воды часть исследуемого участка) должна быть подробно описана с учетом береговых особенностей: растительность, дюны, дорога, ограждение и другие антропогенные сооружения, такие как дамба (или кучи гальки, или конкретные объекты). Должны быть исследованы 2 участка длиной по 100 м на одном и том же пляже, разделенные между собой дистанцией минимум 50 м. В каждом сезоне должны исследоваться дни и те же участки. Для того, чтобы отметить точки начала исследуемых участков рекомендуется использовать GPS координаты. Рекомендации: В случае сильно загрязненных пляжей рекомендуется исследовать 2 участка, длиной по 50 м каждый.

3. Необходимое снаряжение. Для проведения исследования понадобятся: формы протоколов: лист идентификации пляжа, таблица видов мусора, фотокамера; прибор определения GPS координат или мобильный телефон; маркёры/флажки (чтобы отметить 4 угла обследуемой территории) , лента для измерения 100 м (можно использовать моток заранее отмеренной веревки 50-100 метров) , аптечка (вкл. средства от комаров, солнечных ожогов, питьевую воду); защитные перчатки; планшет с зажимом для бумаги и карандаш; пакеты для мусора; плотные контейнеры для сбора острых образцов; соответствующая одежда; весы (по возможности, для взвешивания собранного мусора);

Порядок проведения исследования.

В методике используются три протокола.

1. Лист идентификации пляжа. В этот протокол вносится вся информация о пляже и исследователях. Информация поможет в дальнейшем проанализировать, какие погодные или другие условия влияют на количество мусора на пляже, какие рельефные особенности есть у территории. Может быть заполнен после проведения мониторинга.

2. Лист исследования (100 м). Сюда вписываются общие данные по наблюдению мусора.

3. Таблица видов мусора. В таблицу заносятся данные по всем видам мусора, обнаруженным во время проведения мониторингов. При подсчете собранного с территории мусора форма позволяет разделить мусор на категории и проанализировать в дальнейшем.

4. Выбор участка. Участок выбирается в местах массового посещения, в относительной доступности от мест активного использования прибрежной зоны. например:

- вблизи от портов или гаваней;
- вблизи от устьев рек;
- вблизи от прибрежных городских районов;
- вблизи от туристических направлений;

Кроме этого, выбранный участок должен:

- быть в длину не менее 100 м;
- иметь небольшой наклон (~1.5-4.5 °), который исключает маленький прилив;
- в закрытых заливах, бухточках, где приливов/отливов практически нет, это условие не важно (например, Невская губа Финского залива, CoronianLagoon и другие - иметь открытый доступ к морю (незаблокированный волнорезами или насыпями), так, чтобы такие сооружения не препятствовали попаданию мусора из моря на пляж;
- быть доступным для исследования круглый год.

Исследовать целесообразно пляжи, где не проводится уборка. В случае, если пляж убирался, надо зафиксировать не только время проведения исследования, но и время уборки, чтобы можно было вычислить уровень накопления мусора (количество мусора за единицу времени), не должно быть опасности для находящихся под угрозой исчезновения видов, таких как редкие птицы, морские млекопитающие или береговые растения; во многих случаях это исключит из исследования охраняемые зоны, но это зависит от местного регулирования.

В каждом случае, эти критерии должны соблюдаться насколько возможно точно, с учетом Ваших экспертных знаний и опыта в исследовании конкретных прибрежных районов и ситуаций с морским мусором для окончательного выбора пляжей для исследования.

2. Описание исследуемого участка до начала мониторинга (Данные заносятся в Лист идентификации пляжа) Перед тем, как начать исследование, необходимо:

- А) Описать каждый участок и условия, в которых проводится исследование.

Б) Записать GPS координаты участка.

В) Отметить все особенности исследуемого участка, включая тип почвы (песок, галька и т.п.), топографию пляжа, в каких целях пляж используется, удаленность от населенных пунктов, судоходство, устья рек и др.

Г) Сделать фотографии для фиксации физических характеристик исследуемого участка.

3. Сбор и идентификация мусора (Данные заносятся в Лист исследования и в Таблицу видов мусора). Ограничения по размерам и количеству исследуемых образцов Ограничений «сверху» по размеру фиксируемого мусора нет. Минимальный размер образцов должен быть не менее 2,5 см. Однако такие объекты, как окурки сигарет или крышечки, учитываются. В случае обнаружения особо больших и тяжелых объектов, их достаточно просто зафиксировать, если невозможно доставить до ближайшей точки сбора мусора. Все образцы, собранные на исследуемом участке пляжа, должны быть зафиксированы в таблице видов мусора. Каждый тип объектов имеет свой идентификационный номер. В момент сбора мусора данные должны вноситься в таблицу видов мусора. Кусочки, которые могут быть идентифицированы, например, пакет, должны быть записаны в таблицу видов мусора в соответствующую строчку. Кусочки, которые невозможно идентифицировать, должны быть записаны в графы в соответствии со своим размером (в разделах G79 –G83). Если образец невозможно определить, его следует записать в графы «Другое», сфотографировать и дать короткое описание. Впоследствии их можно будет добавить в Листы исследования.

Все учтенные образцы должны быть убраны с пляжа во время исследования. Особо большие образцы, которые не могут быть безопасно убраны исследователями, необходимо пометить (например, краской-спреем) чтобы не быть повторно зафиксированными. Собранный мусор должен быть утилизирован в надлежащем порядке:несите его до ближайшей мусоросборной площадки, а лучше заранее договоритесь с местным муниципалитетом о ввозе собранного вами мусора.

4. Подсчет мусора. В графах таблицы видов мусора, в которой учитываются все собранные образцы, должно быть подсчитано итоговое количество мусора по каждому типу мусора. Этот итог будет считаться количеством мусора данного типа на квадратный метр (м<sup>2</sup>). По возможности основные категории типов мусора должны быть взвешены.

### Глава 3. Описание реки Пахма и места проведения пластиквотчинга

Используя критерии выбора места методики DeFishGear нами был выбран пляж на реке Пахма близ деревни Бельково ЯМР Ярославской области.

#### 3.1) Лист идентификации пляжа

Длина изучаемого пляжа 200 метров. Тип Пляжа - песчаный. Спуск к реке имеет небольшой уклон. На территории пляжа имеются кустарники и трава. Сама река в том месте не судоходная. GPS: 57,6351095, 39,6546032. На выбранном участке располагаются два популярных у жителей близлежащих населённых пунктов места отдыха. Средняя ширина в выбранном месте около 10 метров. Критерии, по которым выбирался пляж:

- 1) Пляж - популярное у местных жителей место отдыха
- 2) Пляж расположен вблизи от прибрежных городских районов.
- 3) Пляж в длину более 100 метров
- 4) Пляж имеет небольшой наклон

Исследуемый пляж расположен на берегу реки Пахма, которая является притоком Которосли. Это средняя река в классификации малых рек. Её речная система состоит из 61 реки. Направление течения реки с запада на восток. В верхнем русле река течёт преимущественно по лесным и болотистым территориям, но по мере приближения к устью реки растёт антропогенная освоенность её берегов. В среднем течении её ширина менее 10 метров, ближе к месту впадения в Которосль она расширяется до 20—30 метров. Средняя глубина 3-4 метра. В летние месяцы значительная часть стока разбирается местными жителями на орошение.[4]

#### 3.2) Лист исследования.

Мусор был собран примерно за 2 часа 30 минут. Крупные пластиковые отходы – бутылки, консервные банки были найдены на границе пляжа и заросшего травой и кустарником берега. Причиной мог явиться ветер, который сдувал мусор, а он задерживался растительностью. Более мелкие фракции были собраны на песке. Найти мусор было не сложно, из-за того что цвет мусора не характерен для природы той местности.

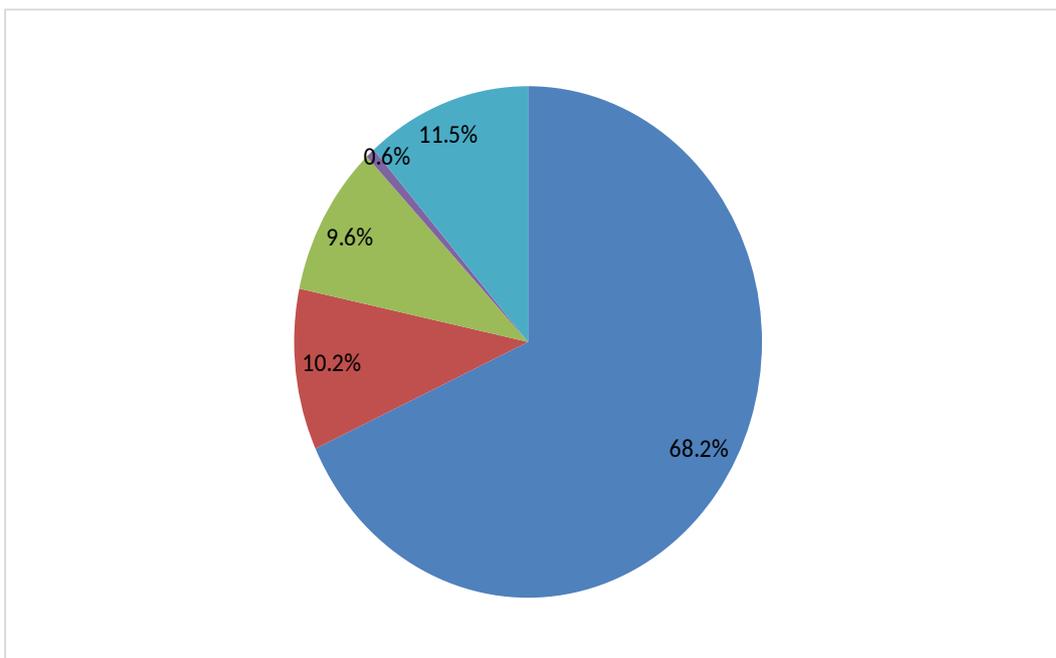
#### Глава 4 Результаты пластиквотчинга

28 сентября 2019 года по методике DeFishGear на пляже на реки Пахма около населённого пункта Белково Ярославской области был проведён пластиквотчинг. (Приложение 1,2). Результаты отправлены в отделение Гринпис России и размещены на всероссийской карте пластиквотчинга. (Приложение 2).

По итогам проведённого мероприятия мусор был отсортирован и подсчитан, как было описано в методике проведения. Таблица мусора представлена в приложении 3. Общие результаты представлены на диаграмме 1.

Диаграмма 1

Итоги пластиквотчингана реке Пахма 28.09.2019

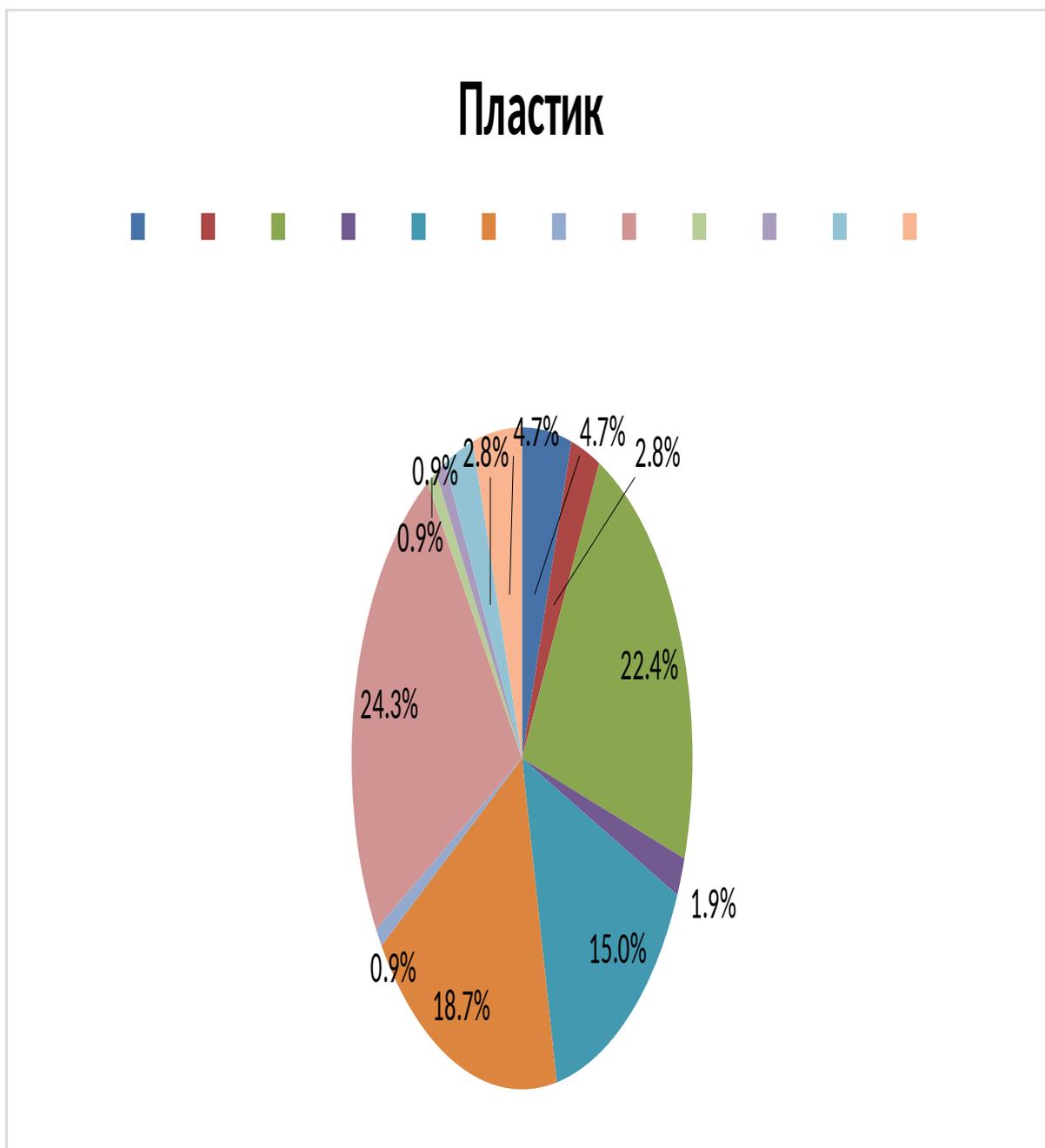


Выводы: на 1 месте среди отсортированного мусора оказался пластик – 68,2% (107 единиц), на 2 месте – стекло – 11,5%, на 3 месте – резина -10,2%. Кроме этого найден металл, деревянная пробка.

Так как пластик был главным источником загрязнения пляжа, как это и предполагалось, его виды были изучены детально. Результаты представлены на диаграмме 2.

Диаграмма 2.

Виды мусора из пластика, обнаруженного на р.Пахма



Выводы: больше всего среди пластиковых отходов приходится на окурки и фильтры сигарет – 24,36 %, пластиковые бутылки из-под напитков–22,4%, пластиковые крышки и кольца от бутылок –15% и 18,7% соответственно.

Таким образом, подтвердилась общероссийская тенденция – среди всего собранного мусора преобладает пластик. Гипотеза подтвердилась.

Возможными вариантами решения выявленной проблемы загрязнения пляжа пластиком может быть:

- 1) Информирование местной администрации о проблеме загрязнения пляжа.

2) Информирование посетителей пляжа о возможных последствиях загрязнения территории пластиком.

3) Установка аншлага, стимулирующего людей, донести мусор до мусорного бака

4) Экологическое просвещение в школе – разработка и проведение классных часов в школе по проблемам рационального управления отходами.

## **Заключение**

В ходе работы над проектом подробно изучены цель и задачи пластиквотчинга, методика его проведения.

Была проведена экологическая акция по уборке пляжа на реке Пахма. Результаты акции отмечены на всероссийской интерактивной карте проекта. Гипотеза подтвердилась. Среди всего собранного мусора преобладал пластик. Значит, как и во всей стране, во всем мире, в Ярославской области актуальна проблема рационального управления отходами.

Итогом работы на данном этапе стало создание памятки с советами по уменьшению использования пластика в повседневной жизни, а также адреса приема пластика на вторичную переработку. Кроме этого проведены классные часы в средней школе № 11 в старших классах о вреде пластика для окружающей среды и итогах проведенного исследования.

Работа над проектом будет продолжена. В результате проведения полного цикла мероприятий будет подготовлена информация об итогах исследования и представлена местной администрации, а также местным жителям. Планируется создание аншлага на пляже о правильной утилизации пластика.

## **Список источников и литературы**

1. <https://greenpeace.ru/tag/plasticwatching/>
2. <https://greenpeace.ru/how-to-be-a-plasticwatcher/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0>
4. [http://baltfriends.ru/sites/default/files/attachment\\_8.pdf](http://baltfriends.ru/sites/default/files/attachment_8.pdf)
5. <https://www.kommersant.ru/doc/3019077>
6. <http://www.killerkott.org/%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B5%D1%82%D0%B5-%D0%BB%D0%B8-%D0%B2%D1%8B-%D1%87%D1%82%D0%BE/>
7. [https://greenpeace.ru/blogs/2019/10/29/chem-zagrjazneny-berega-rossii-itogi-plastikvotchinga/?ea.tracking.id=email-121119\\_plasticwatchers&utm\\_source=e-cyber&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=sup&utm\\_content=link1](https://greenpeace.ru/blogs/2019/10/29/chem-zagrjazneny-berega-rossii-itogi-plastikvotchinga/?ea.tracking.id=email-121119_plasticwatchers&utm_source=e-cyber&utm_medium=email&utm_campaign=sup&utm_content=link1)
8. <https://translate.google.com/translate?hl=ru&sl=en&u=http://mio-ecsde.org/project/defishgear/&prev=search>

9. <https://openyar.ru/gorod/item/1860-musor.html>

10. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k2i7Uuuk9WQJ:https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259F%25D0%25BB%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25B5%25D0%25B7%25D0%25B0%25D0%25B3%25D1%2580%25D1%258F%25D0%25B7%25D0%25BD%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5+%&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ru>

## Приложения

Приложение 1

Место проведения пластиквотчинга на реке Пахма

Приложение 2

Отметка о проведенном мероприятии на интерактивной карте проекта

Приложение 3

Итоги пластиквотчинга на реке Пахма



## Таблицы результатов пластиквотчинга

ПЛАСТИК	
Небольшие пластиковые пакеты (и мягкие пачки) от продуктов, включая их части	5
Фасовочные пакеты	3
Бутылки из-под напитков	24
Пищевые контейнеры, включая фастфуд	2
Пластиковые крышки	16
Пластиковые кольца от крышек бутылок	20
Зажигалки	1
Окурки, фильтры сигарет	26
Обувь (из ненатуральных, полимерных материалов), сандалии	1
Подгузники	1
Влажные салфетки	3
Прочее	5

РЕЗИНА	
Резиновые воздушные шары	0
Резиновая обувь	0
Шины	0
Презервативы (включая упаковку)	0
Другие кусочки резины	16

ОБРАБОТАННОЕ ДЕРЕВО	
Пробки	1
МЕТАЛЛ	
Банки от напитков	3
Консервные банки	1
Фольга	2
Крышки от бутылок, язычки для открывания	5
Проволока, сетка, колючая проволока	2
Батарейки	0
Другие металлические предметы	1
СТЕКЛО, КЕРАМИКА, СТОЙМАТЕРИАЛЫ	
Бутылки, включая части	

### Памятка о способах сокращения использования пластика

На 2018 год во всём мире производится в год около 380 миллионов тонн пластика. С 1950 года по 2018 было произведено около 6.3 миллиардов тонн пластика, из них было переработано около 9 %, а сожжено — 12 %. Огромное количество пластиковых отходов неизбежно попадает в окружающую среду. Исследования предполагают, что тела 90 % морских птиц содержат в себе пластик. Пластиковое загрязнение способно отравить животных, что, в свою очередь, может негативно повлиять на поставку продуктов питания и для человека. Пластиковое загрязнение было описано как имеющее весьма пагубные последствия для крупных морских млекопитающих и в книге «Introduction to Marine Biology» называлось «самой серьёзной угрозой» для них. Некоторые морские виды, такие как морские черепахи, были обнаружены со значительной долей пластмасс в желудке. Когда такое происходит, животное обычно голодает, потому что пластмассы блокируют желудочно-кишечный тракт животного. Морские млекопитающие могут иногда запутаться в пластмассовых изделиях, таких как сетки, которые могут нанести вред или убить их. Более 260 видов животных, в том числе беспозвоночных, либо случайно проглатывают пластик, либо запутываются в пластике. Когда особь запутывается, её движение резко ограничено, что делает поиск пищи для него очень трудным. Запутанность обычно приводит к смерти или тяжёлым разрывам и язвам. Было подсчитано, что более 400 тысяч морских млекопитающих погибают ежегодно в результате пластикового загрязнения в океанах. В 2004 году было подсчитано, что чайки в Северном море имели в среднем по тридцать кусков пластика в их желудках.[10]

Используя эти 9 советов как не использовать пластик на пикнике на природе или в целом в жизни:

- 1) Используйте стеклянные стаканы вместо пластиковых
- 2) Заведите себе одну бутылку, чтобы не покупать пластиковые в магазине
- 3) Не берите с собой одноразовые ложки, вилки и ножи, лучше возьмите металлические
- 4) Ешьте из обычной посуды стеклянной или керамической
- 5) Повторно использовать стеклянные банки вместо пластиковых лотков
- 6) Используйте многоразовые сумки или авоськи для покупок
- 7) Сортируйте отходы
- 8) Покупайте продукты в стеклянной или бумажной таре.

9) Покупайте детям игрушки из натуральных материалов



Люди в современном мире стали задумываться о последствиях загрязнения окружающей среды пластиком и начали перерабатывать пластик. Это адреса мусорных баков для мусора, который можно переработать.

**Дзержинский район**

Бабича, 10а Блюхера, 56

Урицкого, 52 Громова, 42

Урицкого, 38а Громова, 22

Романовская, 2 Дзержинского пр-кт, 6, к. 2

Романовская, 9, к. 2 Е. Колесовой, 46

Урицкого, 36 Ленинградский пр-кт, 60, к. 3

Урицкого, 45а Ленинградский пр-кт, 67

Урицкого, 64 Ленинградский пр-кт, 113

Труфанова, 25 Ленинградский пр-кт, 56

Труфанова, 29, к. 4 Моторостроителей пр-д, 1, к. 2

Труфанова, 36, к. 2 Невского, 3

Шавырина пр-д, 1 Панина, 45

2-ой Брагинский пр, 3, к. 2

Панина, 31

Бабича, 17, к. 3 Панина, 7

Батова, 3, к. 2 Пионерская, 3

Батова, 5 Пашуковская, 3

Блюхера, 36 Романовская, 15

[9]

## **Секция: Эколого-этнографические исследования**

### **1. «Ярославской свадебный рушник: анализ региональной специфики, попытка художественной реконструкции»**

(Автор работы: Нагуй Мария Андреевна, обучающаяся МОУ ДО «Дом творчества Красноперекского района». Научные руководители: Михнюк Ася Александровна, музейный педагог музея «Берегиня», Округина Екатерина Сергеевна, руководитель музея «Берегиня»)

В русской народной сказке о царевне-лягушке сказочная мастерица по заданию царя соткала рушник в одну ночь. Сегодня это не может эмоционально воздействовать на слушателя, поскольку очень немногие представляют, сколько времени уходит на данную работу в реальности. Мы решили это проверить практическим путем. Однако прежде необходимо понять, что такое рушник и каковы особенности его создания.

Объектом нашего исследования стал ярославский свадебный рушник, как малоисследованный предмет историко-культурного наследия Ярославщины. Также обрядовый рушник интересен в качестве носителя символической системы и яркого примера региональных особенностей типологического предмета быта.

Таким образом основной идеей нашей работой является художественная реконструкция ярославского свадебного рушника. Чтобы обеспечить актуальность бытовая рушника, мы делаем его в качестве приданого, с возможностью последующей доработки непосредственно в качестве свадебного. Мы не создаем копию имеющегося в музейных фондах изделия, а предпринимаем попытку выявить правила создания такого изделия в Ярославской губернии для последующей реализации. Так, нами уже сделан расчет нитей для основы и начало снование.

Рушник как предмет историко-культурного наследия традиционной русской культуры исследован лучше других предметов быта в силу того, что применяется в современном мире в качестве одного из свадебных атрибутов. Но к сожалению оказалось, что и понятие рушник, и особенности рушников, использование и значение его оказалось малоизученным и разрозненным. Описание встречаем в разделах об одежде в традиционных обычаях и обрядах, немного в исследованиях свадебных обрядов. Ярославских рушник изучен еще меньше. Поэтому мы собирали сведения о рушнике по крупицам.

Довольно хорошо исследовано значение рушника (полотенца) в работе Г.С. Масловой «Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века»<sup>7</sup>. Маслова описывает подробно применение рушников в свадебном обряде, в похоронном обряде. Ею намечены тенденции в использовании материальных компонентов – одежды и атрибутов, в частности полотенца – в современной обрядности.

Лебедева А.А. в своей статье «Значение пояса и полотенца в русских семейно-бытовых обычаях и обрядах 19-20 веков»<sup>8</sup> для сборника «Русские: семейный и общественный быт» исследует значение полотенца и то, каким законам следовали мастерицы при их создании. Как ткали, какие узоры ткались и вышивались на полотенцах, исследует роль цвета в вышивке, их символику и семантику.

Особенности Ярославского рушника исследованы совсем мало. Исследуется ярославский и вологодский рушник в работе В.Я. Яковлевой "Вологодская и Ярославская народная вышивка"<sup>9</sup>, в основном мы опирались на исследования, приведенные в этой работе. Также мы нашли краткие сведения о региональных особенностях ярославских рушников у Масловой и Лебедевой. Коротко упомянуто о Ярославском рушнике и в книге Библиотеки ярославской семьи «Традиции Ярославского края. Дом и быт. Семейные обычаи» в разделе Тканое убранство<sup>10</sup>.

Важный источник составили музейные фонды коллекции рушников Рыбинского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника, а также полевые материалы Михнюк А.А., собранные в 1978-2017 гг в экспедициях в южных районах Курской губернии. В музейных фондах Рыбинского музея мы познакомились с коллекцией старинных полотенца ярославской губернии. Это позволило нам изучить особенности ярославского рушника, понять правила построения полотенца, выбрать узор на вышивку и ткачество для создания макета свадебного рушника.

---

<sup>7</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г.

<sup>8</sup>Лебедева А.А. Значение пояса и полотенца в русских семейно-бытовых обычаях и обрядах 19-20 веков // Русские: семейный и общественный быт / М.: Наука, 1989. - С. 230-234.

<sup>9</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955.

<sup>10</sup>Традиции Ярославского края. Дом, быт. Семейные обычаи. Библиотека ярославской семьи / Рыбинск: МедиаРост, 2013

Полевые материалы Михнюк А.А. позволили нам освоить приемы ручного ткачества для реконструкции свадебного рушника.

Рушник – один из немногих реликтов уходящей в прошлое славянской культуры вышитого символического письма. Эта вещь несёт в себе множество смыслов, хранит историю народа. И что особенно важно, историю не только христианского периода, но и гораздо более раннюю, языческую.

Само слово “рушник” объясняют по-разному. Часть исследователей возводит его к слову “руки” – то есть, ткань, которой вытирают руки<sup>11</sup>. **Рушник** — На Украине и в южных областях России: расшитое полотенце. Вытереть лицо рушником. Иконы убраны рушниками<sup>12</sup>. **Рушник** — (укр.), Ручник (бел.) полотенце у восточных славян, обычно с вышитым или вытканым узором. Рушниковый головной убор полотнице, обертываемое вокруг головы<sup>13</sup>.

Таким образом, речь идёт об отрезе ткани, имеющем гораздо больше функций и назначений, нежели простое вытирание рук.

Ряд исследователей (Рыбаков Б.А., Маслова Г.С., Яковлева В.Я.) считают, что полотенце для наших предков было не просто утилитарной вещью, но имело глубокий обрядовый смысл. С древности за ним закрепилось значение оберега, полотенце было символом добрых сил, светлого начала. Полотенца передавались от матери к дочери. Использовались полотенца в свадебных, родильных и похоронных обрядах.

В нашей работе более подробно мы остановились на исследовании свадебного рушника.

В работе Масловой Г.С. "Народная одежда в восточнославянских обычаях и обрядах 19-начала 20 века", Издательство "Наука" Москва, 1984 год мы нашли следующие функции рушников в свадебном обряде:

Полотенцем (платком, кушаком, поясом) туго связывали жениха и невесту, что служило символом их дальнейшей согласной жизни. Сохранился обычай связывания рук жениха и невесты полотенцем даже при церковном венчании<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup>Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка / М.: Русский язык, 1980. Т.3, с.523.

<sup>12</sup>Кузнецов С.А. Большой толковый словарь русского языка/ СПб.: Норинт, 1998 г., с.1257.

<sup>13</sup>Андреева Р.П. Энциклопедия моды /СПб.:Литера, 1997, с.146.

<sup>14</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г., с.79.

Полотенце-рушник служило поясом невесте (который она хранила всю жизнь)<sup>15</sup>.

Рушниками, вышитыми «червонойзаполочью» (красной бумагой) крест-накрест, накрывали свадебный каравай, что отмечено было еще в 17 веке<sup>16</sup>. Наиболее красиво вышитое полотенце невеста вешала обычно на божницу<sup>17</sup>.

Полотенце служило подножником, который расстилался в церкви под ноги брачующимся. Изготавливали специальную вышитую ширинку небольшого размера, примерно 43x83 см. Стояние на одном подножнике имело, по-видимому, определенное значение – единения молодых. В причетах подчеркивалось: станут брачующиеся «на единуполовочку, на единыйподножничек»<sup>18</sup>.

К изготовлению свадебного рушника подходили очень бережно. Маслова описывает обряд изготовления свадебного рушника, называвшийся *торчины*. Когда готовили рушники нарядно одевшиеся подружки невесты, собравшись на торчины.

Маслова исследует в своей работе значение украшений на рушниках: «Характер украшений и орнамента на рушниках сильно варьировал, отражая этническую специфику и особенности отдельных регионов. В ряде мест преобладали геометрические узоры. Геометрический орнамент также выполнял определенную функцию. Он был связан с космической символикой, с идеей плодородия<sup>19</sup>.

«Растительные мотивы в орнаменте, в той или иной степени присущи всем восточным славянам, они как бы перекликаются с текстом свадебных песен и обрядами». На рушниках ткались или вышивались птицы, которые симметрично размещались на ветвях. «Орнаментика рушников включала схематическое изображение человеческой (по всей видимости женской) фигуры с поднятыми руками, занимавшей большей частью центральное место; в общую композицию включались мотивы птиц, конских головок, розеток, кругов, звезд, растений, иногда изображения храма<sup>20</sup>.

---

<sup>15</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г., с.79.

<sup>16</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г., с.80.

<sup>17</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г., с.80

<sup>18</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г., с.80.

<sup>19</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г. с82.

<sup>20</sup>Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века / М.: Наука, 1984г. с.82

К свадьбе невеста готовила несколько рушников в приданное<sup>21</sup>.

### **Особенности Ярославского рушника**

В каждой местности рушники имели свои особенности. Которые определялись особенностями преобладания той или иной вышивки, ткачества, используемых материалов. Нами было подмечено, что ярославский рушник ткался из льняных ниток, поскольку лен повсеместно выращивался в северных губерниях России, в частности, в Ярославской губернии. Но использовали для ткачества и хлопчатобумажные нити, которые считались редкостью<sup>22</sup>.

Мы увидели, что ткались рушники в Ярославской губернии на 2 нитах, полотняным переплетением. Широко использовались для украшения бранное ткачество «красным по белому». Ткались узоры диагонально - геометрические. Вшивались полосы кружева. Которые плелись либо крючком, либо на коклюшках. Использовали фабричное кружево. Использовались атласные или шелковые ленты. Вышивались рушники строчевой вышивкой, росписью и тамбурной вышивкой. Мы подметили, что самую характерную группу вышивок Ярославской области составляют вышивки строчевые. Суть строчевой вышивки в том, что из ткани выдергиваются продольные и поперечные нити, так что создается сеточка. Она и является основой для вышивки узоров.

Красота этих вышивок, исполняемых белыми нитками по белому холсту, достигается четким выделением белых мотивов вышивки на легком прозрачном фоне.

Белая строчка, получившая в народной среде большое распространение, очень богата различными приемами исполнения. Среди этих вышивок встречаются многочисленные узоры на полотенцах, выполняемые обычной строчкой на мелкой сетке (прим. автора: легкое перевивание строчевой сетки), декоративные вышивки на широких вологодских и ярославских подзорах, нежные, изысканные узоры, украшавшие ярославские строчевые вышивки на полотенцах, обогащенные шелковой и шерстяной цветной ниткой»<sup>23</sup>.

В ярославских вышивках вплоть до XIX в. сохранились изображения, характерные для искусства Владимиро-Суздальской Руси: птицы-сирины, барсы,

---

<sup>21</sup>Михнюк А.А. Русский обрядовый рушник // Архив музея «Берегиня», 2018г. с.2.

<sup>22</sup>Михнюк А.А. Русский обрядовый рушник // Архив музея «Берегиня», 2018г. с.4.

<sup>23</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.3.

грифоны, которые можно видеть в декоративной скульптуре Владимирских храмов XII и XIII вв.<sup>24</sup>

С XV в. эти области вошли в состав Московского государства. Объединение русских земель вокруг Москвы, связанный с этим экономический рост их, открытие торгового пути на Запад через Белое море в XVI в. содействовали общему подъему культуры, расцвету искусств и ремесел. В этот период особенно усиливается стремление народных мастериц отразить в своих произведениях реальную действительность, интересы и запросы своего времени<sup>25</sup>.

Однако наряду с новой тематикой в сюжетах живут и образы седой старины, характерные для вышивального искусства всего Русского Севера: изображения всадников, коней, женской фигуры, птицы, в том числе и двуглавой.

Ярославская вышивка выделяется изображениями птицы. «Образ птицы — любимый образ северного народного искусства, ... — ярче и многообразнее всего представлен в вышивке Ярославской области. На ярославских подзорах птица «пава» изображается крупной, с пышным хвостом и гордо поднятой маленькой головкой, рядом с нею дерево с цветами или герб Московской Руси. На полотенцах мотив птицы преобладает над всеми другими. ... Строчевые вышивки их обогащены цветом: красочная нитка, оживляя узор отдельными вставками, обегает и его контур»<sup>26</sup>.

В ярославской вышивке использовались шелковые нити — «светло-розовые, охристые, светло-зеленые и палевые нитки лишь слегка оттеняются введением небольшого количества коричневых»<sup>27</sup> или шерстяные — «в насыщенных, но не резких по тону цветах». В орнаменте ярославской вышивки часто встречаются изображения барсов, грифонов, вошедшие в народную вышивку из искусства феодальной Руси, мотив, напоминающий лиру, помещенную среди веток на вершине дерева. Этот мотив близок по форме также и к двуглавой птице. Характерными чертами вышивок ярославских полотенцев является сочетание в одном узоре нескольких приемов исполнения: простая белая строчка, цветная перевить дополняются гладью, тамбуром, вырезами. Перечисленные приемы исполнения, а также пришивка шелковых узорных лент, легкого

---

<sup>24</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.3.

<sup>25</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.3.

<sup>26</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.6.

<sup>27</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.6.

кружева с цветной сканью, иногда цветного ситца делают полотенца Ярославской области праздничными<sup>28</sup>.

## **Особенности свадебного Ярославского рушника**

Изучая особенности ярославского свадебного рушника, мы заметили, что он отличается от рушника, изготовленного для других случаев, особенно яркими богато украшенными концами: широкие полосы строчевой вышивки, бранные полосы вытканых узоров, вышивкой. Особую праздничность свадебному рушнику придавали выполненные узоры красными нитями. При изготовлении свадебного рушника использовались узоры со свадебной символикой: птицы, павы, дерево с птицами. Гроздья хмеля, винограда, фигурки Рожаниц.

## **Опыт художественной реконструкции**

На основе выявленных особенностей ярославского свадебного рушника нами был создан макет будущего изделия (Приложение 1). Размер изделия составит 42x250см. Сам рушник будет из 7 частей: кружево на обоих концах, полосы бранного ткачества на обоих концах, вышивка тамбуром на обоих концах и середина белая «земля». Рисунок вышивки (Приложение 2) и бранного ткачества (Приложение 3 и 3А) взят с рушников из коллекции рушников фондов Рыбинского музея. Мы выбрали для реконструкции свадебного рушника то, чем владеет мастерица: ткачеством, бранным ткачеством и вышивкой тамбуром. И обычно девушка, создавая свадебный рушник, выбирала те узоры, которые ей были по душе. Поэтому выбрали мы узоры Ярославского свадебного рушника те, что понравились мне. Мы также сделали детальную отрисовку вышивки (Приложение 4). Полосу бранного узора будем ткать по фотографии рушника. Для вышивки используются нитки х.б. красного цвета. Для ткачества браной полосы используются нитки х.б. красного цвета в 10-12 сложений. Кружево на концах рушника мы решили использовать фабричное х.б.

В течении прошлого года мы работали над созданием рушника. В частности сделали всю подготовительную работу: расчет нитей основы (Приложение 5), насновали основу и навили основу на заднюю пришиву стана (Приложение 6). Был соткан образец бранного рисунка. Непосредственно к ткачеству полотна рушника и бранного узора мы приступили в конце января и закончили в конце мая 2019 года. Размер готового

---

<sup>28</sup>Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка / М.: КОИЗ, 1955. С.6.

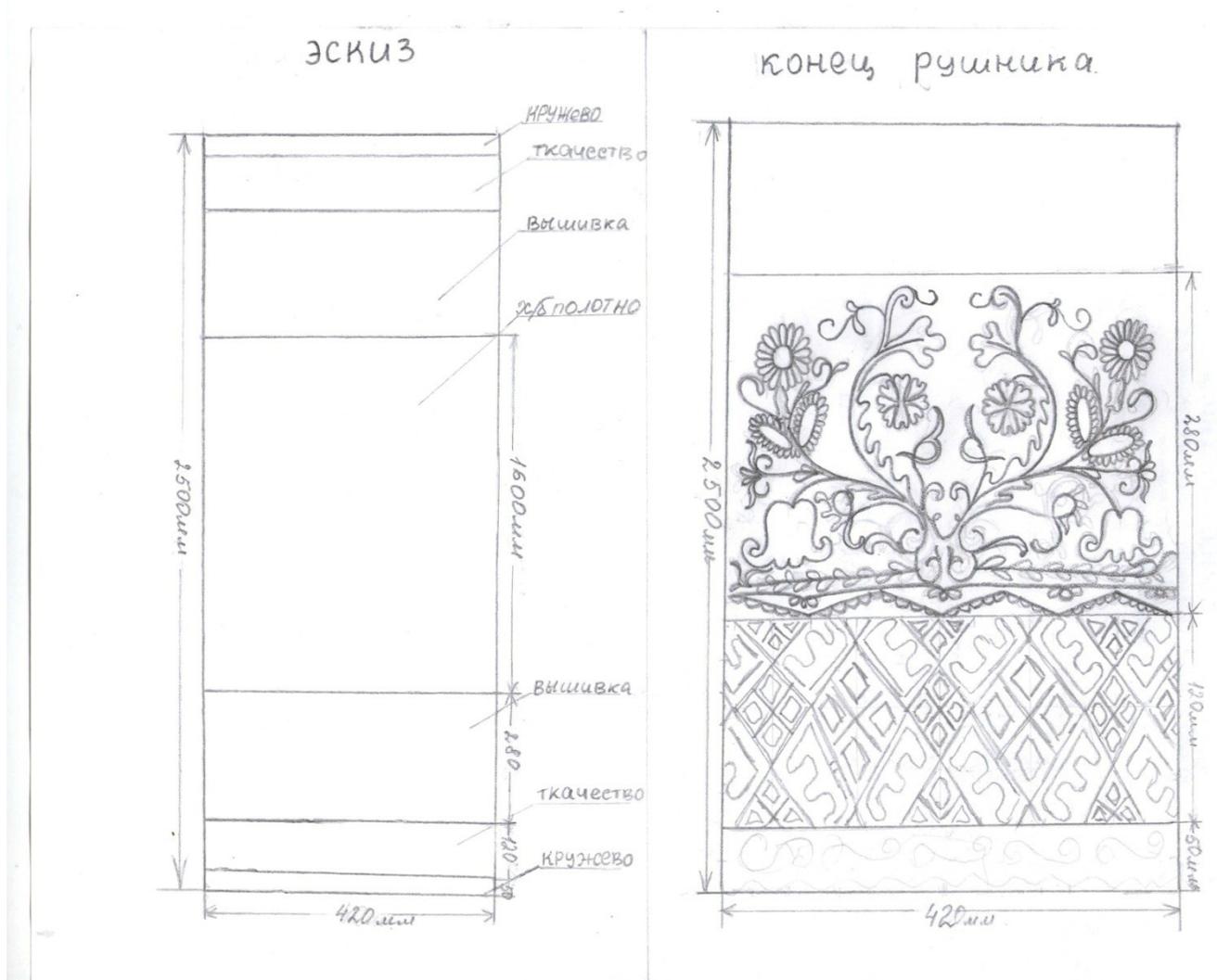
сотканного полотна составил 40 см ширина и 230 см длина. Сейчас идет работа над созданием вышивки.

Таким образом мы можем сделать вывод о том, сказочная царевна должна была делать эту работу минимум втрое быстрее, чем обычная мастерица.

### **Список источников и литературы**

1. Андреева Р.П. Энциклопедия моды.СПб.:Литера, 1997.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка.М.: Русский язык, 1980. Т.3.
3. Кузнецов С.А. Большой толковый словарь русского языка. СПб.: Норинт,1998 г.
4. Лебедева А.А. Значение пояса и полотенца в русских семейно-бытовых обычаях и обрядах 19-20 веков // Русские: семейный и общественный быт. М.: Наука, 1989.
5. Маслова Г.С. Народная одежда в восточнославянских традиционных обычаях и обрядах X – начала XX века. М.: Наука, 1984г.
6. Михнюк А.А. Русский обрядовый рушник // Архив музея «Берегиня», 2018г.
7. Российский этнографический музей [Электронный ресурс] : офиц. сайт. Санкт-Петербург, 2002. URL: [http:// ethnomuseum.ru/kollekcii-po-kulture-russkogo-naroda](http://ethnomuseum.ru/kollekcii-po-kulture-russkogo-naroda) (дата обращения: 21.10.2018).
8. Российский этнографический музей [Электронный ресурс] : офиц. сайт. Санкт-Петербург, 2002. URL: <http://ethnomuseum.ru/russkaya-svadba> (дата обращения: 21.10.2018).
9. Рыбаков Б.А. "Язычество древней Руси". М, 2001.
10. Традиции Ярославского края. Дом, быт. Семейные обычаи. Библиотека ярославской семьи. Рыбинск: Медиарост, 2013.
11. Текстильный фонд РИАХМЗ(фонд «Текстиль. Кожа», Хранилище тканей и нумизматики. Шкаф № 4, ящик 5., РБМ – 14461/ 40 – 29768, 2979, инв. № Т – 1800).
12. Текстильный фонд ЯИАХМЗ (фонд «Текстиль. Кожа», Хранилище тканей. Шкаф № 3, ящик 2., ЯМЗ – 14160– 26798, инв. № Т – 1300).
13. Текстильный фонд музея « Берегиня» (фонд «Текстиль, Хранилище тканей.Шкаф № 2, полка 2, ЭТ –013 – 089, инв. № ЭТ – 010).
14. Частная коллекция рушников А.А. Михнюк.
15. Яковлева В.Я. Вологодская и Ярославская народная вышивка. М.: КОИЗ, 1955.

Приложение 1 Эскиз реконструкции рушника



Приложение 2 Образец вышивки







Приложение 3А Образец бранного ткачества





## Отрисовка вышивки



Способ расчёта нитей основы взят из материалов этносборов в д.Стригослы Курской области.

Расчёт нитей на холст.

Для расчёта нитей на холст нужно решить, на что вы решили ткать холст (холст на рубаху, холст на панёву, холст на рушник, решили ткать половичок). Мы будем ткать свадебный рушник. Исходя из этого подобрать качество нитей (шерсть, лён, конопля, крапива), - выбираем х.б нитки. Каким цветом и узором будете ткать. Цвет нитей белые. То есть нужно видеть куда вы будете использовать этот холст. И дальше исходя из этого нужно уже будет рассчитывать длину и ширину холста.

Всё это рассматривается исходя из возможностей стана и умением ткачихи.

Итак, нам например, нужно соткать холст длиной 2,5 метра шириной 42 см, белого цвета с простым переплетением нитей. Средней плотности. Но стан обычно не заправляется на один рушник, заправляется минимум на 5 метров холста. На концах ткем полосы брачного узора. Красной узорной нитью.

Такой холст мы сможем соткать насновав основу на 11 пасм. Пасмы – это прядки нитей основы, на которые их разделяют чтобы потом было удобно их заправлять в стан. Одна пасма – это 30 пар нитей основы

Расчёт делается так:

Расчёт длины нитей на основу:

При длине холста в 5 метров, общая длина всех нитей будет  $11 \times (30 \times 2) \times 5 = 3300$  м. Где 11 – это число пасм, 30 – число пар нитей в одной пасме, 2 – это пара нитей в одной паре в пасме, 5 – длина холста в метрах.

Если вы хотите чтобы в утке нить была такая же, как в основе, то нам нужно сразу рассчитать количество нитей на уток.

Расчёт нитей на уток:

При обычной плотности тканья 1 см длины холста это примерно 9 протканых рядов. При ширине холста 42 см на всю длину холста (5 м) нам понадобится такая длина нити:  $500 \times 9 \times 0,42 \text{ м} = 1890 \text{ м}$ .

Где 500 – это столько см в 7 метрах холста, 9 – это число рядков в 1 см, 0,42 метра – это ширина холста.

Значит, нам в сумме понадобится нитей для основы  $3300 \text{ м} + 1890 \text{ м} = 5190 \text{ м}$ .

Дальше нужно рассчитать сколько нам понадобится купить клубков или бабин нитей на наш холст. Сейчас мы нити покупаем в магазине, обычно они смотаны в клубки, мотки или бабины. На этикетках всегда указана длина нити, которая используется при расчёте. Например, в одной бабине 5000 метров нити.

Значит, нам нужно приобрести  $5190 : 5000 = 1,038$  бабины.

## **2. «Кислые щи-напиток для утоления жажды»**

(Автор работы: Морозова София-Нина, обучающаяся 8 класса, МОУ «Средняя школа №14 им. Латагуева В.Н.». Научный руководитель: Тинина Наталья Николаевна, учитель биологии).

### **Введение**

Мы привыкли к тому, что щами называется только первое блюдо, суп. Причем обычные кулинарные рецепты предлагают нам для щей использовать кислую или свежую капусту. Однако в разных областях России и до наших дней сохранились другие значения

этого слова. На севере европейской части нашей страны и собственно щи, и борщ, и рыбную похлебку, и куриный суп, одним словом, любое жидкое первое блюдо называли щами (или штями).

Но вот, что удивительно! Летом, оказавшись с родителями в гостях в небольшой деревне Пошехонского района Ярославской области, мы были приглашены к столу. Гостеприимная хозяйка дома, 89-летняя Аграфена Ильинична Пронина, угощала нас яствами, приготовленными из овощей и фруктов собственного огорода. «Извольте испить кислых щей»,-сказала хозяйка и водрузила на стол бутылку с жидкостью, по вкусу напоминающую квас.

Так меня заинтересовала необычная ситуация: «Почему кислые щи подали в бутылках? Что это за блюдо? Каковы рецепты его приготовления». И я решила на этот вопрос найти ответ.

**Цель работы:** определение состава и способа приготовления кислых щей.

**Задачи:**

- с помощью различных литературных источников и ресурсов сети Интернет выяснить, что в старину называли «кислыми щами» и почему их подавали в бутылках;
- изучить химический состав и свойства кислых щей;
- определить этапы их приготовления;
- провести поиск кулинарных рецептов.

**Моя гипотеза:**

Я полагаю, что кислые щи – разновидность прохладительного напитка.

**Методика исследования – поисковая деятельность.**



## Глава 1. Краткий обзор литературы

### 1.1.Что такое «кислые щи»?

**Кислые щи** были напитком очень распространенным. По сведениям знатоков старинных кулинарных рецептов, **кислыми щами** назывался шипучий напиток, особого рода квас, приготовлявшийся обычно из пшеничной муки, а вовсе не щи из квашеной капусты.Кислые щи известны были в России еще во времена Ивана Грозного - о них мы находим упоминание в знаменитом «Домострое» 16 века.

Кислые щи являлись обязательным компонентом ботвиньи. А в «Домострое» упоминалось другое рыбное блюдо: гольцы в кислых щах. В кислых щах отмачивали и

даже отваривали лесную дичь, добавляли их в рассол при мочении яблок и ягод. Кислые щи, конечно, похожи на квас. Но все-таки это иной напиток.

Вот как характеризуется данное блюдо в Википедии: «**Кислые щи** — старинный русский медово-солодовый напиток, разновидность сильногазированного хлебного кваса<sup>[3]</sup>. На его основе готовили одноимённый суп — кислые щи». Особенностью приготовления напитка является его дображивание в запечатанных бутылках в течение 10—12 часов, по истечении которых бутылки выносят в холодное место на три дня.

Известный писатель-этнограф Гиляровский в книге «Москва и москвичи» писал: «Кислые щи-это напиток, который так газирован, что его приходилось закупоривать в шампанки, а то всякую бутылку разорвёт».

У А.С. Пушкина в «Арапе Петра Великого» читаем: «А кто виноват?-сказал Гаврила Афанасьевич, напняя кружку кислых щей». Пушкин же в одном из черновиков, которые современные пушкинисты относят к «Евгению Онегину» отметил:

«Приму в родство себе лакейство:  
У них орехи подают,  
Да кислы щи в театре пьют».

Подробная картина первого дня пребывания Чичикова в губернском городе заканчивается у Гоголя в «Мертвых душах» такими словами: «День, кажется, был заключён порцией холодной телятины, бутылкою кислых щей и крепким сном...».

Еще у Бунина в повести «Деревня», опубликованной в 1910 году, можно прочитать, как один из ее героев «стал пить чай, сырую воду, кислые щи-и все не мог утолить жажды».

Григорий Потемкин – еще один приверженец традиционной русской кухни. Квасные щи неизменно сопровождали светлейшего князя в военных походах и в дальних странствиях, а «ради брожения приятного» он лично, за день до готовности, опускал в напиток изюминку.

## 1.2.Свойства и химический состав кислых щей

Кислые щи отличаются от квасов следующими свойствами: при брожении жидкости, содержащей в себе сахар, как, например, солодовая вытяжка и прочее, последний разлагается на спирт и угольную кислоту. Угольная кислота улетучивается в виде газа, а спирт переходит в альдегид, а затем в уксусную кислоту.

Следовательно, квас, если он не удержал игры, то есть угольной кислоты, представляет собой окисленную жидкость. При приготовлении же напитка кислых щей стараются удержать в нем игру, отчего этот напиток получает свойства более оживляющие благодаря присутствию в нем большого количества угольной кислоты, чем только и отличается от хлебных квасов.

Химический состав кислых щей отнюдь не прост. В них много аминокислот, витаминов, ферментов и минералов. К примеру, в кислых щах присутствуют витамины группы РР и В, а также витамин Н и Е. А еще в них 8 незаменимых аминокислот: триптофан, лизин, фенилаланин, валин, изолейцин, метионин, треонин, лейцин. В кислых щах содержится фтор, фосфор, кобальт, медь, цинк, молибден и железо. На 100 гр. продукта приходится примерно 20 гр. углеводов, и в них практически отсутствуют белки. До 2% этого напитка составляют спирты. Энергетическая ценность в среднем равняется 30 килокалориям на 100 гр. продукта.



### 1.3. Этапы приготовления «кислых щей»

В дореволюционное время почти в каждом доме делали кислые щи по собственному фамильному рецепту. Крестьяне часто готовили простой напиток на основе одних лишь злаковых, купцы сыпали приправы, а в барских имениях добавляли изюм и мяту. На рецепты влияла и география: в Карелии добавляли лесные ягоды, в Воронеже — хрен или семена укропа, на Кубани — яблоки, а в Ярославской и Костромской губерниях — мяту. К тому же, напиток от одного хозяина из двух бочек, разлитый по бутылкам, мог различаться, ведь в старину невозможно было добиться стабильного качества, особенно в домашних условиях.

Тем не менее, основные этапы производства были неизменны по всей стране.

#### 1. Подготовка солода

Главный ингредиент — солод, пророщенные злаки. Для деревенских кислых щей в разных пропорциях могли смешивать и пшеницу, и рожь, и ячмень.

Урожай собирали с полей косами или серпами, затем колосья высушивали и обмолачивали — отделяли зерна от колосьев.

Обмолоченное зерно заливали водой в ночь — выдолбленном из дерева корыте с широким открытым верхом. Там злаки прорастивали, чтобы образовались ферменты, которые затем расщепят крахмал, содержащийся в зерне, на простые углеводы (иначе дрожжам будет нечем питаться). Пророщенные зерна сушили и перемалывали в ступе.



#### 2. Варка суслу

Далее изготовитель щей засыпал размельченный солод в глиняный горшок, заливал водой и с помощью ухвата отправлял всё это в русскую печь.



Томление солода (или попросту говоря — варка) длилось в среднем от 3 до 6 часов: точное время зависело от объема посуды, количества воды и солода.

Во время томления зерновой крахмал распадался на сахара, и сладость зерна переходила в жидкость. Когда всё было готово, горшок доставали из печи, а затор (то самое варево) фильтровали, чтобы отделить уже ненужные частицы солода — дробину — и скормить ее домашней живности.

### 3. Добавление закваски

К суслу добавляли закваску, чтобы спровоцировать брожение. Поскольку чистую культуру дрожжей вывели только в 1881 году, организовывали брожение, кто во что горазд. Самый простой способ — оставить сусло на открытом воздухе, и брожение начиналось само собой за счет диких дрожжей и молочнокислых бактерий из окружающей среды.

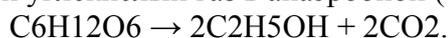
Для ускорения процесса и делали закваску, в основе которой могли быть и закисший черный хлеб, и простокваша. Но поскольку именно от закваски во многом зависели вкус и польза готового напитка, удачный рецепт бережно хранили в семье и передавали из поколения в поколение.

### 4. Брожение



Получившуюся массу заливали в бочки и отправляли на брожение в темное прохладное место.

**Спиртовое брожение** – это процесс превращения дрожжами глюкозы в этиловый спирт и углекислый газ в анаэробной (бескислородной) среде. Уравнение следующее:



В результате одна молекула глюкозы превращается в 2 молекулы этилового спирта и 2 молекулы углекислого газа. При этом происходит выделение энергии, что приводит к незначительному повышению температуры среды.

В качестве сырья для спирта используют сахар, сахаросодержащие продукты (в основном фрукты и ягоды), а также крахмалосодержащее сырье: зерно и картофель. Проблема в том, что дрожжи не могут сбродить крахмал, поэтому сначала нужно расщепить его до простых сахаров, это делается ферментом – амилазой. Амилаза содержится в солоде – пророщенном зерне, и активируется при высокой температуре (обычно 60-72 °С), а сам процесс преобразования крахмала до простых сахаров называется «осахариванием». **Условия брожения**

На развитие дрожжей и ход брожения влияют следующие факторы: концентрация сахара, температура и свет, кислотность среды и наличие микроэлементов, содержание спирта, доступ кислорода.

1) **Концентрация сахара.** Для большинства рас дрожжей оптимальная сахаристость сусла составляет 10-15%. При концентрации выше 20% брожение ослабевает, а при 30-35% почти гарантированно прекращается, поскольку сахар становится консервантом, препятствующим работе дрожжей.

Интересно, что при сахаристости среды ниже 10% брожение тоже протекает слабо, но прежде чем подслащать сусло, нужно помнить о максимальной концентрации спирта, полученного в ходе брожения.

2) **Температура и свет.** Для большинства штаммов дрожжей оптимальная температура брожения – 20-26 °С. Допустимый диапазон – 18-30 °С. При более низких температурах брожение существенно замедляется, а при значениях ниже нуля процесс останавливается и дрожжи «засыпают» — впадают в анабиоз. Для возобновления брожения достаточно поднять температуру.

Процесс брожения сам по себе вызывает повышение температуры на несколько градусов – чем больше объем сусла и активнее работа дрожжей, тем сильнее нагрев. На

практике коррекцию температуры делают, если объем больше 20 литров – достаточно держать температуру ниже 3-4 градусов от верхней границы.

Емкость оставляют в темном месте или накрывают плотной тканью. Отсутствие прямых солнечных лучей позволяет избежать перегрева и позитивно сказывается на работе дрожжей – грибки не любят солнечного света.

**3). Кислотность среды и наличие микроэлементов.** Среда кислотностью 4.0-4.5 рН способствует спиртовому брожению и подавляет развитие сторонних микроорганизмов. В щелочной среде выделяются глицерин и уксусная кислота. В нейтральном сусле брожение протекает нормально, но активно развиваются патогенные бактерии. Кислотность сусле корректируют перед внесением дрожжей. Кроме сахара и воды дрожжам требуются другие вещества – в первую очередь это азот, фосфор и витамины. Эти микроэлементы дрожжи используют для синтеза аминокислот, входящих в состав их белка, а также для размножения на начальном этапе брожения. Проблема в том, что в домашних условиях точно определить концентрацию веществ не получится, а превышение допустимых значений может негативно сказаться на вкусе напитка.

**4). Содержание спирта.** С одной стороны, этиловый спирт – продукт жизнедеятельности дрожжей, с другой – это сильный токсин для дрожжевых грибков. При концентрации спирта в сусле 3-4% брожение замедляется, этанол начинает тормозить развитие дрожжей, при 7-8% дрожжи уже не размножаются, а при 10-14% перестают перерабатывать сахар – брожение прекращается. Только отдельные штаммы культурных дрожжей, выведенных в лабораторных условиях, толерантны к концентрации спирта выше 14% (некоторые продолжают брожение даже при 18% и выше). Из 1% сахара в сусле получается около 0.6% спирта. Это значит, что для получения 12% спирта требуется раствор с содержанием сахара 20% ( $20 \times 0.6 = 12$ ).

**5). Доступ кислорода.** В анаэробной среде (без доступа кислорода) дрожжи нацелены на выживание, а не размножение. Именно в таком состоянии выделяется максимум спирта. При постоянном контакте сусле с воздухом возникает скисание. В самом начале, когда брожение активное, выделяющийся углекислый газ выталкивает воздух от поверхности сусле. Но в конце, когда брожение ослабевает и углекислоты появляется всё меньше, воздух попадает в незакрытую емкость с суслем. Под воздействием кислорода активируются уксуснокислые бактерии, которые начинают перерабатывать этиловый спирт на уксусную кислоту и воду, что приводит к появлению у напитков кислого привкуса.

#### **4. Разлив по бутылкам**

Жидкость после брожения сливали в бутылки заблаговременно, не дав ей слишком перебродиться. В противном случае, если весь сахар разложится, нечему будет разлагаться после – в бутылках.

Такой жидкости сообщали цвет, аромат и вкус по своему желанию. Поэтому кислые щи носили разные названия: белые, красные, розовые, лимонные, апельсиновые, имбирные, кардамонные, ванилевые и т.д.

## **Глава 2. Поисковая работа кулинарных рецептов**

Итак, после прочтения лингвистических толкований понятия «кислые щи», выяснения свойств и исторически сложившихся этапов приготовления, мне захотелось узнать и кулинарные способы приготовления кислых щей. Для поиска рецептов я побеседовала с Агрофеной Ильиничной Прониной, старейшей жительницей Пошехонского района Ярославской области, посетила музей дегустации кваса в историко-культурном центре «Русский парк» г. Переславля-Залесского и ознакомилась с русской поваренной

книгой К.К. Мороховцева, изданной в начале 20 века, поработала в библиотеке и изучила литературу.

### 2.1. Кислые щи (рецепт бабушки Агрофены Ильиничны Прониной)



Взять  $\frac{1}{2}$  четверика: ячменного солода, ржаного солода, пшеничной муки, крупчатой муки и гречневой муки. Сделать затор из 6 ведер кипятку, покрыть чан и дать стоять 6 часов, чтобы затор осолодел. Потом влить в него 4 ведра холодной воды и перемешать, а когда устоится, процедить сквозь сито, слить в бочонок, положить туда несколько перечной мяты и запустить дрожжами.

Когда жидкость закиснет, то разлить в бутылки, и в каждую бутылку положить по 2-3 изюмины и по кусочку сахару.

Таким образом, в бутылках вновь возбуждается брожение, с отделением углекислоты, которая уже не может улечься, если бутылки будут хорошо закупорены.

Пояснения автора: 1 четверик==25 литров

1 ведро воды==12 литров

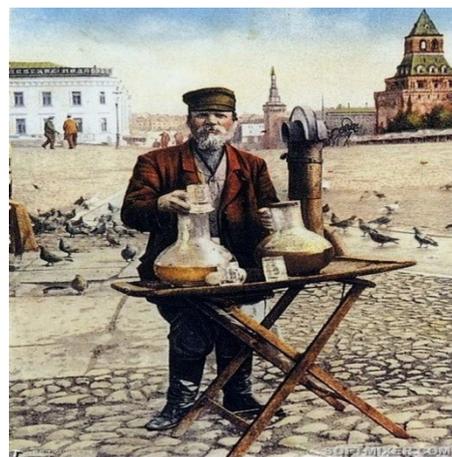
Крупчатая мука— пшеничная мука самого в/сорта

Солод—проросшее зерно



### 2.2. Кислые щи торговые (рецепт из русской поваренной книги К.К. Мороховцева, изданной в начале 20 века)

2 гарнца ржаного солода  
 2 гарнца пшеничного солода  
 2 гарнца гречневого солода  
 2 гарнца ячменного солода  
 2 гарнца гречневой муки  
 2 гарнца пшеничной муки  
 2 гарнца ржаной муки  
 5 фунтов пшеничной муки



Вскипятить воды 1 ½ ушата, затереть все и дать стоять 5 часов, потом налить 3 ½ ушата холодной воды и, когда отстоится, процедить и слить в бочку, положить туда мяты 2 пучка и заквасить.



Когда закиснет, разлить в бутылки, кладя в каждую по кусочку сахара и добавку (лимон, апельсин, имбирь, ваниль, кардамон и др.).



Пояснения автора: 1 гарнец==3,25 литра  
 1 фунт==400 граммов  
 1 ушат воды==20-25 литров

### 2.3.Кислые шти(из книги Платова А.В. «Ритуальные напитки древнего Севера».)

Мед 1 кг  
 Мука пшеничная 1 кг  
 Солод ржаной или пшеничный 1 кг  
 Мука гречневая 600 г  
 Мята.

Из муки и молотого солода с 1,5-2,0 л теплой воды замесить крутое тесто, выдержать его некоторое время в теплом месте. Далее переложить тесто в большую посуду, залить 35 л кипящей воды, перемешать, выдержать несколько часов. Затем слить светлое сусло с осадка, добавить мед и мятный отвар, перемешать.

Влить дрожжевую закваску, приготовленную из расчета примерно грамм или чуть больше дрожжей на литр полученной жидкости. Выдержать некоторое время; когда напиток начнет бродить, разлить его по бутылкам, плотно закупорить их, затянуть пробки проволокой.

Выдержать не более суток в теплом месте, после чего поместить в погреб и выдержать там еще несколько дней.

#### **2.4.Кислые щи (рецепт автора Морозовой Софии-Нины)**

- черный ржаной хлеб – половинка буханки
  - 30 г немых изюминок
  - 70 г сахарного песка
  - два литра очищенной воды
- 
- нарежьте небольшими кубиками хлебушек;
  - положите их на ничем не смазанный противень и посушите при температуре 170 градусов 3-4 минуты, до появления приятного запаха (не жарьте, иначе жидкость получится с горечью);
  - залейте приготовившиеся сухарики кипятком;
  - всыпьте сахар и тщательно перемешайте;
  - подождите, пока продукт остынет, и всыпьте изюм;
  - перелейте в банку для брожения, защитите горлышко марлей, чтобы туда не забрались насекомые (крышкой не следует накрывать);
  - отправьте напиток в темное теплое место;
  - появление пены – признак брожения;

Если принять во внимание, что кислые щи отличаются от хлебного кваса только тем, что в нем больше угольной кислоты, то есть углекислого газа, то можно приготовить обыкновенный квас из покупного сула (концентрата хлебного кваса) и дрожжей по инструкции. Далее добавить туда немного ароматического вещества (мяты, лимонной корочки, меда и т.п.), разлить по бутылкам, положить в каждую по изюминке и закупорить, чтобы газ не вышел,- и получится не просто квас, а современный вариант «кислых щей».

#### **2.4. Польза и вред кислых щей**

Состав напитка – истинное лекарство, которое по праву назвать эликсиром! Кроме солода, в кислых щах могут присутствовать мед, мята, свекла, ягоды и лекарственные травы. Дрожжевые микроорганизмы синтезируют витамины группы В, доставляют организму витамины Е, РР и Н, молочную кислоту, аминокислоты, а минеральные соли кальция, фосфора, магния и других делают биологически активными. Результат – высокая энергия жизни, прекрасное настроение и самочувствие.

Полезность данного эликсира – в заметном укреплении иммунитета, как за счет полезных веществ в напитке, так и за счет благотворного влияния кисломолочных бактерий на работу желудка.

Все полезные вещества напитка отлично организмом усваиваются, делая его очень питательным и энергетически ценным. Это особенно касается кальция и других минеральных веществ, которые укрепляют зубную эмаль и снижают риск появления кариеса.

Высокое содержание в напитке витаминов группы В укрепляет ослабленную нервную систему и борется с депрессией. Витамины этой группы полезны для сердца и мозгового кровообращения.

Наш замечательный напиток имеет и некоторые противопоказания к употреблению. Кислая среда, создаваемая молочнокислыми грибами, может нанести вред при некоторых заболеваниях.

❖ Употребление кислых составов запрещено людям с заболеваниями желудка, сопровождающимися язвами и высокой кислотностью желудочного сока: гастритами, язвами и язвенными колитами.

❖ Больным циррозом печени.

❖ Людям, страдающим камнями в почках и желчном пузыре.

❖ Нельзя закусывать и тем, кто страдает гипертонией и вегето-сосудистой дистонией.

❖ Беременным женщинам и кормящим мамочкам.

❖ Детям до 7-ми лет – из-за уязвимости и нежности их желудочно-кишечного тракта.

### **Заключение**

Итак, любопытство мое было удовлетворено. Я узнала, что кислые щи – это напитки, которые пришли к нам из глубокой старины и готовятся они по особым фамильным рецептам.

Вообще как хорошие квасы, так и хорошие кислые щи при умеренном их употреблении составляют напитки очень здоровые и прохладительные, утоляющие жажду. Уникальные микроэлементы, которые содержатся в живительном напитке, благотворно влияют на обмен веществ и работу сердца и помогают быстро восстановить силы и избежать осложнений после простуды.

Поэтому, готовьте и употребляйте кислые щи. И, как в русской пословице: «Щами мир стоит», приглашайте родных и друзей весело и душевно пообщаться за хлебосольным столом и отведать замечательного напитка.

### **Список литературы**

1. Аркадьева Т. Г. и др. Проблема описания историзмов и архаизмов в современной лексикографии. Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация, 2014, №3

2. Ковалёв Н.И. Два главных супа русской кухни // Блюда русского стола. — СПб.: 2015. — С. 10, 14, 18. — 317 с.

3. Ковалёв В. М., Могильный Н. П. Квас // Русская кухня: традиции и обычаи. — М.: 2010. — С. 247. — 256 с.

4. Платов А.В. Ритуальные напитки древнего Севера, М., 2007

5. Пушкин А. С. Том VI: [Дополнения и исправления] // Пушкин А. С. Полное собрание сочинений: В 16 т. Справочный том: Дополнения и исправления. Указатели. — М.; Л.: Издательство АН СССР, 1959. — С. 46—50

### **РЕСУРСЫ**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Квас>

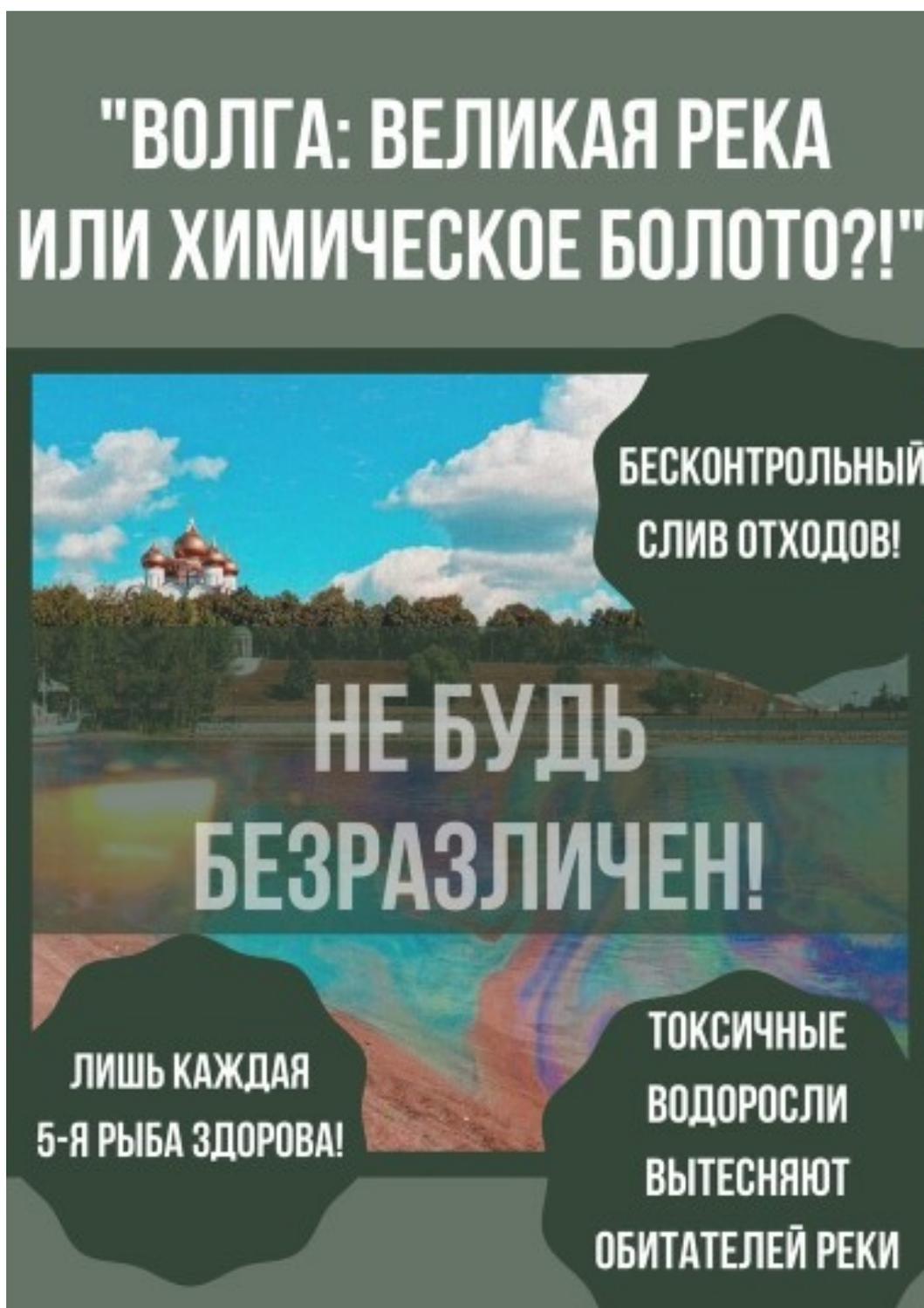
2. <https://schci.ru/kvas.html>

3. <https://www.neboleem.net/kvas.php>

## 4. Секция: «Публицистика в защиту природы и культуры»

### 1. Листовка «Волга: великая река или химическое болото?»

(Автор работы: Парфенова Екатерина, обучающаяся МОУ ДО ДЭЦ «Родник». Научный руководитель: Крымова Виктория Сергеевна, педагог-организатор).



## 2. Очерк «Необыкновенные друзья»

(Серова Лидия, обучающаяся 2 «А» класса МОУ «Средней школы №77».  
Научный руководитель: Шарова М.А., учитель начальных классов).

Зимой, когда мне было 3 года, папа спас от гибели и привёз домой медвежонка, у которого браконьеры убили маму. Так, в нашей семье появился медвежонок – детеныш бурого медведя.

Бурый медведь животное лесное. Обычные места его обитания в России — сплошные лесные массивы с буреломом и гари с густой порослью лиственных пород, кустарников и трав. Он может заходить и в тундру, и в высокогорные леса.

Держится медведь иногда одиночно, самка — с медвежатами разного возраста. Бурый медведь всеядный, но рацион у него больше растительный: ягоды, жёлуди, орехи, корни, клубни и стебли трав.

Вопреки распространённому мнению, зимний сон у бурого медведя неглубок. В случае опасности животное просыпается и покидает берлогу, отправляясь на поиски новой. Иногда случается, что медведь не успевает за осень как следует откормиться, поэтому среди зимы также просыпается и начинает бродить в поисках пищи. Одним ударом лапы медведь способен сломать хребет кабану, олению или лосю, однако от лосиных копыт и рогов он и сам может получить травмы или погибнуть. Иногда медведи становятся жертвами браконьеров.

Именно такое несчастье постигло маленького медвежонка, которого спас мой папа. Так как я в то время не выговаривала букву "Р", то мои родители, для моей тренировки, назвали медвежонка Роза Карловна. Она была совсем маленькая - её кормили из бутылочки и меняли памперсы. Роза Карловна гуляла у нас днём по двору, как обычная собачка, а на ночь папа запирали её в вольер. К осени Роза Карловна уже подросла и окрепла. Ей требовалась физическая нагрузка, поэтому она катала меня на себе. К нам в гости приходили воспитатели из детского сада и фотографировались с Розой Карловной.

В январе, когда Розе Карловне исполнилось 11 месяцев, папа стал выгуливать её сам, потому что у меня и мамы не хватало силы её удержать, она могла нас уронить. Тогда папа стал задумываться о новом доме для нашей Розы Карловны. Она становилась опасной для окружающих.

Папа нашёл ей новый дом в Тверской области на берегу озера Селигер. Это последняя прогулка Розы Карловны и папы у нас по улице перед её переездом. Бурый медведь внесён в Красную книгу со статусом «вид, находящийся под угрозой».

## Педагогическая секция

### 1. «Фауна шмелей (Apidae:Vombini) Ярославской области»

(Автор работы: Басов Сергей Андреевич, педагог дополнительного образования МОУ ДО «Дом творчества Красноперокомского района»)

#### ВВЕДЕНИЕ

Глобальные изменения климата и деятельность человека значительно влияют на жизнь биоты и все чаще рассматриваются не только в мировых масштабах, но и на региональном уровне. Именно поэтому проблема выявления локальных фаун крайне актуальна (Колесова, 2010б). В настоящее время мониторинг биоразнообразия является значимым аспектом мониторинга окружающей среды. Изменение видового состава и численности видов является важным показателем для оценки степени загрязнения (Ясюкевич и др., 2010). Необходимо выбрать адекватных организмов-индикаторов, наиболее полно отражающих суть происходящих изменений. Насекомые, как пойкилотермные животные, очень чувствительны к изменению климата, а их большое разнообразие и численность делают их удобным объектом для исследований (Колесова, 2010б).

Среди насекомых именно шмели обладают особой биоиндикационной ролью. Они крайне чувствительны к количеству атмосферных осадков, а так же температуре воздуха в летние месяцы (Николаева, 2016). Аномальные оттепели тоже оказывают негативное действие, нарушая нормальный ход зимовки, что по результатам исследователей (Ясюкевич и др., 2010), ведет к снижению биоразнообразия и численности шмелей, которые, тем не менее, имеют широкое распространение, и отсутствуют в настоящий момент только в Антарктиде и на некоторых островах и архипелагах (Филиппов, Долгин, 2011). Географическое распределение шмелей позволяет судить не только о современных экологических условиях ландшафтов, но и об их изменениях в прошлом (Панфилов, 1957). Способность шмелей поддерживать температуру тела выше окружающей среды позволила им широко расселиться в северных широтах, где они стали весьма многочисленными. Высокое видовое разнообразие именно в бореальной зоне делает их удобным объектом для исследований (Филиппов, Долгин, 2011). Именно поэтому шмели активно изучаются в северных регионах Европы (Løken, 1973, 1984) и России (Болотов, Подболоцкая, 2003; Березин, Ткачева, 2007; Потапов, Колосова, 2016; Филиппов, 2016 и др.).

Сохранению и устойчивости экосистем во многом способствуют мутуалистические взаимоотношения шмелей и цветковых растений (Коновалова, 2009). Шмели составляют около

85–95% от общего числа особей Apoidea в тундрах Евразии, а в таежной зоне Европы и Западной Сибири 55–70% (Панфилов, 1968), и поэтому являются одними из главных опылителей. Высокую эффективность в опылении человек научился применять в практике шмелеводства, что на настоящий момент является актуальным направлением развития тепличного хозяйства (Пономарев, 2004).

Все чаще появляются данные о сокращении численности шмелей в мире. Причины их исчезновения на настоящий момент до конца не известны и требуют дальнейших исследований (Коновалова, 2009), но это акцентирует внимание на таком немаловажном вопросе как охрана видов. Шмели охраняются на разных уровнях: входят в список Международного союза охраны природы (The IUCN Red List of Threatened Species) - МСОП (TheIUCN..., 2019), а так же Красные книги стран, в том числе России и отдельных ее регионов (Голубева, 2008). Однако на региональном уровне в Ярославской области шмели не охраняются (Красная..., 2015), и выявление фауны помогло бы определить круг уязвимых видов.

Шмели быстро реагируют на антропогенную трансформацию заселяемых ими биотопов сокращением ареалов и снижением видового разнообразия (Колосова, 2010). В городских условиях антропогенная нагрузка выражается в разрушении естественных местообитаний и замене их окультуренными ландшафтами малопригодными для существования этих насекомых (Ясюкевич и др., 2010). С другой стороны, умеренные преобразования могут приводить и к увеличению разнообразия данной группы в результате формирования вторичных, открытых фитоценозов, а так же опушечных биоценозов, где высока доля лесных видов (Колосова, Потапов, 2011). Таким образом, шмели все чаще применяются как биоиндикаторы состояния не только природных экосистем (Балукова, 2007; Колосова, 2010б), но и антропогенных ландшафтов (Коновалова, 2009; Ясюкевич, Ривкин, 2005; Ясюкевич и др., 2010). Однако использование биоиндикации невозможно без фаунистических данных, что подчеркивает актуальность выявления видового состава для Ярославской области, который к настоящему времени еще не до конца установлен. Соответственно данной проблеме были сформулированы цель и задачи исследования.

**Цель работы:** изучить фауну шмелей (*Bombus*) Ярославской области.

**Задачи:**

1. Установить видовой состав шмелей Ярославской области;
2. Изучить зоогеографическую структуру фауны шмелей, их население и экологические особенности на территории Ярославской области;
3. Определить частоту встречаемости видов шмелей и выявить виды, нуждающиеся в охране.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Таксономия и объем трибы *Vombini*

Несмотря на узнаваемый облик шмелей, вопрос о систематике таксона длительное время оставался неразрешенным. В различных изданиях шмели рассматривались и как отдельное семейство (Skorikov, 1913), и как род (Скориков, 1922a). Особенно долго велись дискуссии о включении клептопаразитических видов *Psithyrus* Lapeletier de Saint-Fargeau, 1833 в состав рода *Bombus*. Подрод *Psithyrus* длительное время указывался в ранге рода в семействе настоящих пчел Apidae.

Сам термин *Bombus* появился в 1802 году и был введен Латрейллем, который сам включал туда 13 видов (Williams, 1998). Постепенно это число росло, но часто составляемые списки видов относились только к отдельным регионам: Ф. Смит приводит 87 видов шмелей (Smith, 1854), а спустя 40 лет Далла Торе – уже 255 видов (Dalla Torre, 1896). Однако этот список включал множество синонимов и уже к 1899 сократился до 157 видов (Williams, 1998). В 1922 году Скориковым был представлен список, содержащий 237 видов (не включая *Psithyrus*), однако в нем так же имелись синонимы (Williams 1998).

Таким образом, уже в то время стало понятно, что внутренняя структура рода *Bombus* сложна, и целый ряд авторов внесли свои предложения по дроблению его на множество подродов (Dalla Torre, 1880; Radoszkowski, 1884; Robertson, 1903; Richards, 1929). В результате появилось огромное число различных систем, которые включали много синонимичных названий, а сама эта система стала громоздкой и неудобной в использовании, т.к. определительные ключи часто были неполными и неточными.

Выделенные П. Вильямсом (Paul Williams) 38 родов в его каталоге (Williams, 1998), до сих пор не теряющем своей актуальности, были использованы при установлении филогенетического древа Кемероном с соавторами (Cameron et al., 2007). Современные методы исследования ДНК, 16S рибосом и ферментов позволили ему разделить род *Bombus* на 38 подродов различного объема. Такая система, несмотря на точность метода, оказалась неудобна. Вильямс высказывается о необходимости упрощения схемы и выделения из неё монофилетических групп. Им было предложено использование морфологических признаков, экологии и биологии видов, основанное на генетическом анализе. В своей работе об упрощенной системе подродов *Bombus* (Williams et al., 2008) он указывает на ряд ключевых признаков, которые служат для выделения 15 подродов шмелей, к которым он приводит определительные ключи. Эта система на данный момент признана большинством исследователей и активно используется. Следует отметить, что в ней окончательно закрепляется положение *Psithyrus* в ранге подрода.

Согласно современным представлениям триба *Bombini* включает единственный род *Bombus* с 15 под родами и 264 видами (Аннотированный..., 2017).

Помимо вопросов внутренней структуры рода немаловажно его положение и в более крупных таксономических группах. Современные генетические методы показывают, что шмели вместе с *Apini* (медоносные пчёлы), *Euglossini* (орхидные пчёлы) и *Meliponini* (безжалые пчёлы), являются монофилетической группой семейства *Apidae*, где все четыре таксона входят в состав пчел имеющих корзиночки (*Corbiculates*). Внутри этой группы шмели наиболее близки к безжалым пчелам, а медоносные эволюционно ближе к орхидейным, это подтверждается и анализом формирования социальности внутри этих групп (Cardinal, Danforth, 2011).

## 1.2. Биология представителей рода *Bombus*

В шмелиных семьях обнаруживаются значительные колебания по численности, как между разными видами, так и среди колоний одного вида. В умеренной зоне обычно появляется лишь одна репродуктивная генерация во второй половине лета (Радченко, Песенко, 1994). В средних широтах число особей обычно колеблется в пределах 100-200 особей (Малышев, 1963). Для колонии шмелей характерно многоэтапное развитие от появления самки-основательницы до распада семьи.

У перезимовавших репродуктивных самок, оплодотворенных еще осенью прошлого года, оварии развиты слабо и они еще не способны откладывать яйца. Это связано с низким содержанием ювенильных гормонов в гемолимфе (Röseler, Röseler, 1977). Для увеличения количества гормона самка в течение нескольких недель усиленно питается, накапливая гликоген и липиды. Все это приводит к тому, что в овариях начинают развиваться первые яйца, и активизируется гнездостроительный инстинкт. Свои гнезда шмели располагают в заброшенных норах мышевидных грызунов, пустотах под корнями деревьев и пней, небольших ямках на поверхности почвы, старых гнездах птиц, дуплах в деревьях и т.д. В выбранном месте самка-основательница увлажняет гнездовой материал нектаром и формирует в центре полость (диаметр 2540 мм, высота 1820 мм). Выделяемое телом самки тепло способствует просыханию и склеиванию материалов гнезда. После этого она укрепляет его с помощью воска. Вход в гнездовую камеру представляет длинный туннель до 1,5 м длиной и шириной достаточной для того, что бы в нем могли разминуться две особи (Радченко, Песенко, 1994).

Формируя первый выводок, самка создает в центре гнезда пыльцевой комок смоченный нектаром. Туда она помещает 1-16 яиц, имеющих в среднем длину 34 мм и диаметр 1 мм (Free, Butler, 1959). Затем самка засыпает их сверху пылью и покрывает пыльцевой комок с яйцами восковой оболочкой. Таким образом, получается одна большая восковая ячейка, которую в

литературе называют пакетом с расплодом или выводковой камерой. После того как самка-основательница закончит формирование камеры для 1-го выводка, она приступает к изготовлению сосуда из воска (диаметр 10-15 мм, высота 15-20 мм), который она располагает около выхода внутри гнезда. Этот сосуд называется медовым горшочком, а запасаемый в нем мед используется для питания при неблагоприятных погодных условиях и в ночное время при инкубации потомства. Личинки появляются спустя 3-5 суток инкубации. В пищу они используют пыльцу из выводковой камеры. Спустя время самка проделывает отверстия в стенке камеры для кормления нектаром, который она отрыгивает непосредственно личинкам. Пыльцу личинки получают через два специальных отверстия в крыше камеры. В зависимости от погоды через 6-14 суток личинки плетут коконы. Самка счищает с коконов воск и использует его для сооружения новых выводковых камер.

Согласно литературе уход за вторым и последующими выводками осуществляют рабочие особи, с появлением которых формируется шмелиная семья. Питание происходит либо отрыгиваемой смесью пыльцы и нектара, или же личинки самостоятельно поглощают пыльцу из специальных карманов на камере (Радченко, Песенко, 1994).

Шмели способны очень точно поддерживать уровень влажности, аэрации и температуры в гнезде. Ученые уже давно (Newport, 1837) заметили эти особенности, благодаря которым шмелям удается существовать даже в регионах с относительно низкими температурами. Было установлено, что благодаря сокращениям грудной мускулатуры и обмену гемолимфы между метасомой и мезосомой шмелям удается поддерживать температуру в гнезде в пределах 22 - 34° при колебании температуры окружающей среды от 3 до 33° (Heinrich, 1977). С увеличением колонии возрастает потребность в кислороде, для поддержания необходимого уровня шмели вентилируют гнездо, активно маша крыльями и нагнетая тем самым свежий воздух. При этом генерируются звуки в 2 диапазонах: первый – в области 130-200 Гц и второй – 370-440 Гц (Еськов, 1982). В литературе указывается, что подобные звуки рано утром способствуют пробуждению колонии и таких шмелей стали называть «трубачами» (Радченко, Песенко, 1994).

Для сохранения стерильности рабочей касты матка подавляет развитие овариев с помощью феромонов-праймеров, действие которых распространяется по нервным путям рабочих особей, снижая активность их прилежащих тел (Röseler et al., 1981). Очевидно, феромоны не только оказывают влияние на развитие овариев, но и служат сигналом репродуктивности самки, что вызывает резорбцию яиц у рабочих. Однако нередко наиболее крупные особи из старших поколений так же могут становиться яйцекладущими. По наблюдениям некоторых авторов известно, что такие особи еще до начала откладки яиц изменяют свое поведение: концентрируются вокруг матки и перестают выполнять работы в гнезде. Известны случаи даже когда такие особи после начала откладки яиц изгоняют матку (Honk et al., 1981). Наиболее вероятно, что это связано с прекращением производства репродуктивных самок и переключением

матки на выведение самцов, выкармливание которых противоречит генетическим интересам рабочих особей. Отмечены факты, что рабочие особи шмелей иногда воруют и поедают яйца, отложенные их маткой. Такое поведение возможно следует объяснить развитием у них овариев и, как следствие, агрессивное поведение по отношению к другим репродуктивным особям и их расплоду.

На последнем этапе существования семьи происходит выведение половых форм, при этом самка полностью прекращает производить рабочих особей. До сих пор неясно, с чем связано начало переключения семьи на выращивание репродуктивных особей. Одни авторы (Plowright, Jay, 1968; Röseler, 1970) считают, что появление репродуктивных самок связано с большим объемом получаемого корма в следствии смещение в семье соотношения между рабочими особями и личинками в сторону первых. Другие на основе физиологии личинок указывают на изменение не только количественного, но и качественного состава корма личинок репродуктивных особей (Röseler, 1970). Таким образом, считается, что кастовая принадлежность формируется за счет эпигенетической регуляции морфогенеза, которая зависит от особенностей питания личинок. Одновременно с репродуктивными самками в семьях шмелей начинают выводиться и самцы, в производстве которых большую роль играют яйцекладущие рабочие. За счет этого соотношение полов, выводимых в семьях шмелей, бывает отчетливо сдвинуто в сторону самцов.

Отродившиеся репродуктивные самки в течение некоторого периода помогают в содержании гнезда, и даже могут участвовать в фуражировке (Sakagami, 1976). Отродившиеся самцы не выполняют никаких работ внутри гнезда, кроме помощи в инкубации потомства (Cameron, 1985), и вскоре (через 35 дней) покидают гнездо. Некоторые из них метят определенные территории, которые они охраняют от вторжения других самцов. Более того, самцы видов, имеющих сходное строение гениталий, выбирают для патрулирования территорий разные ярусы растительности (Радченко, Песенко, 1994). Через 2-3 недели после отрождения самки копулируют с самцами (Röseler, 1974), и с наступлением второй половины лета семьи распадаются.

Оплодотворенные самки занимаются поиском мест зимовки. В литературе (Радченко, Песенко 1994) отмечено, что температура окружающего воздуха не является единственным фактором вступления в перезимовку. Самки зимуют во мху, в торфе, под лесной подстилкой, в компосте из сухих листьев, в супесчаных обрывах и в других укрытиях. Весь период зимовки самки проводят стоя на согнутых ногах, не касаясь стенок полости, или лежа на спине. От промерзания их защищают гликогены, которые с наступлением холодов преобразуются в глицерол.

### 1.3. Социальная структура и клептопаразитизм

Большинство известных видов шмелей ведут примитивноэусоциальную жизнь, однако, встречаются и виды, являющиеся клептопаразитами других шмелей.

По Мичнеру (Michener, 1969), шмели относятся к группе эусоциальных насекомых. Эусоциальными понимаются (Радченко, Песенко, 1994) колонии, состоящие из матки и ее взрослых дочерей, из которых, по крайней мере, отдельные являются нерепродуктивными рабочими особями и никогда не основывают собственных гнезд.

Эусоциальные колонии Мичнер подразделяет на две группы:

- Примитивно-эусоциальные – колонии, в которых касты морфологически не дифференцированы и матка может самостоятельно основать гнездо и вырастить свое потомство. Такой тип устройства колоний характерен для многих Halictinae, Allodapini, и части *Ceratina*, *Xylocopa*, Euglossinae и всех непаразитических видов Vombinae (Радченко, Песенко, 1994).

- Продвинуто-эусоциальные – колонии, в которых касты морфологически дифференцированы и матка не может самостоятельно существовать и основывать гнездо. Относятся представители тропических видов безжальных пчел (Meliponinae).

Последние исследования, основанные на генетическом анализе, показывают, что эусоциальность эволюционно возникла сразу в нескольких группах, а ее примитивные формы передалась от общего предка (Cardinal, Danforth, 2011).

Для непаразитических видов шмелей, как социальных животных характерна кастовая структура. Рабочие особи являются наиболее многочисленными и появляются в первых выводках. Они имеют меньшие размеры по сравнению с самкой-основательницей и недоразвитые оварины. От их размера во многом зависит выполняемая роль в гнезде, что было обнаружено Ковиллом (Coville, 1890). Так, крупные особи фуражируют и подправляют наружные стенки гнезда, а мелкие чаще всего выполняют внутренние работы. В дальнейшем было выяснено (Cumber, 1949), что на основе размеров тела можно выделить фуражиров и внутригнездовых, или «домашних», рабочих. Среди фуражиров наиболее крупные особи собирают в основном пыльцу, а более мелкие – преимущественно нектар. Так же существуют особи с промежуточным поведением, которые могут выполнять как фуражировочные, так и «домашние» работы. Их принято относить (Free, 1955) к классу неконстантных сборщиц, периодически переключающихся с одной работы на другую.

В больших колониях шмелей имеются сторожа, которые быстро обследуют прибывших фуражиров антеннами (Fonta, Masson, 1982), на которых находятся обонятельные сенсиллы улавливающие запахи характерные для членов этой семьи. Помимо этого возвращающимися фуражирами издаются акустические сигналы (Радченко, Песенко, 1994).

Для самок многих видов шмелей характерен захват чужих гнёзд своего или другого вида. Чаще всего это связано с неблагоприятными погодными условиями, когда самки не способны самостоятельно основать семью и вырастить расплод. Так *Bombus hyperboreus* Schönheгt на Крайнем Севере является факультативным клептопаразитом других видов и почти не производит рабочих особей, однако в отдельных случаях, и особенно в более южных районах, у него наблюдаются касты рабочих особей (Løken, 1973). У *Bombus inexpectatus* Tkalcu даже отсутствуют восковые железы и недоразвит пыльцесобирательный аппарат (Yarrow, 1970).

Клептопаразитизм проявляется в том (Радченко, Песенко, 1994), что самки откладывают свои яйца в ячейки гнездостроящих видов. В отличие от паразитоидов, потомство клептопаразита развивается за счет пищи, заготовленной для личинки хозяина. Обязательными клептопаразитами шмелей являются виды подрода *Psithyrus*, которые вообще не имеют каст рабочих особей, а у самок отсутствует пыльцесобирательный аппарат. Считается (Радченко, Песенко, 1994), что для шмелей-кукушек характерно сходство окраски опушения с хозяином, но последние исследования показывают, что в столь изменчивой группе такое совпадение близко к случайному (Williams, 2008). Разные виды *Psithyrus* имеют неодинаковый уровень специализации к хозяевам. Часто подселение в гнездо хозяина ведет к схватке с рабочими особями и гибели матки. Более специализированные виды обычно избегают агрессивного поведения по отношению к маткам и могут даже некоторое время сосуществовать с ней. Начав откладывать свои яйца, самка *Psithyrus* избавляется от расплода самки-основательницы, после чего самостоятельно строит новые восковые ячейки, используя воск и пыльцу из ячеек хозяина. Самки шмелей-кукушек не принимают никакого участия в уходе за потомством: ни в инкубации, ни в кормлении, ни в фуражировке. Их биология представляет большой интерес, как с точки зрения происхождения и эволюции социального клептопаразитизма, так и вообще развития социальной жизни у перепончатокрылых насекомых (Радченко, Песенко, 1994).

#### **1.4. Фауна шмелей России**

Длительное время в России род *Bombus* рассматривался отдельно от *Psithyrus* и дробление его не происходило (Панфилов, 1978). Однако в ряде работ последнего десятилетия отдельные авторы (Филлипов, 2016; Потапов, Колосова, 2016 и др.) уже начинают использовать систему, разработанную Вильямсом с соавторами (Williamsetal., 2008), однако, подрод *Psithyrus* все же чаще фигурирует в ранге отдельного рода (Балукова, 2007; Колосова, 2010а) или рассматривается отдельно. Однако общемировые тенденции к подразделению шмелей на группу подродов привели к необходимости пересмотра таксона и отечественными учёными. Итогом можно считать выпуск аннотированного каталога перепончатокрылых России (Аннотированный..., 2017), где указанные виды шмелей систематизированы по Вильямсу, что может означать окончательное принятие

отечественными учеными западной систематики таксона. Таким образом, на территории России сейчас известно 90 видов шмелей (121 вид в Палеарктике) из 11 подродов. Это составляет треть от мировой фауны, и объяснимо широким распространением шмелей в северных широтах.

## 1.5. История изучения шмелей в Ярославской области

Данные о фауне шмелей в Ярославской области крайне скудны. Наиболее ранние работы, которые удалось обнаружить, относятся к началу XX века. Одно из первых упоминаний о шмелях встречается в работе А. С. Скорикова и датируется 1910 годом (Skorikov, 1910). Автором был обнаружен *Bombus modestus* v. *jakowlewi* в коллекции профессора Эверсманна, который работал в России над изучением перепончатокрылых, чему посвящена его работа середины позапрошлого века (Eversmann, 1852). В своих трудах А. С. Скориков так же пишет о формах *Bombus lucorum* var. *pseudocryptorum* в 1913 г. (Skorikov, 1913) и *Bombus derhamellus* var. *shestacowi* в 1922 г. (Скориков, 1922б). Но наиболее значимым его трудом для фауны шмелей Ярославской области становится работа «К фауне шмелей Ярославской губернии» (Скориков, 1925), где автор приводит 20 видов шмелей (*B. modestus*, *B. schrencki* и др.)

Ряд данных о видовом составе шмелей встречается в работах В.В. Попова. В 1923 году он, работая по материалам другой области, упоминает в своем труде, *Bombus lapidarius*, граница ареала которого проходит через Ярославскую область (Попов, 1923). В 1927 году им впервые указываются представители подрода *Psithyrus* (на тот момент рода) - *Psithyrus distinctus* f. typ., v. *skorikoviellus*, var. *Schmiedk* (Попов, 1927), а в 1930 г. он отмечает находку *Agrobombus smithianus* White в Ярославской области (Попов, 1930).

Длительное время отсутствовали исследования посвященные изучению фауны р. *Bombus*. И лишь в начале 2000-х выходит статья Г.В. Голубевой, посвященная вопросам охраны биоценозов, где в качестве значимых и наиболее уязвимых опылителей приводятся несколько видов шмелей (*Bombus laevis*, *B. argillaceus*, *B. paradoxus*, *B. ruderatus*) (Голубева, 2005). Несколько лет спустя выходит наиболее современная работа того же автора, посвященная редким видам шмелей, где указаны 33 вида р. *Bombus* (не включая подрод *Psithyrus*) (Голубева, 2008). Однако в данной работе полностью отсутствуют указания на точки и даты сборов, автором не указывается конкретный объем материала. Среди указанных видов имеются синонимичные названия, часть из которых на настоящий момент не валидна. Отсутствие возможности перепроверить материал ставит под сомнение ряд определений. Таким образом, реальный видовой состав рода *Bombus* в современном понимании для Ярославской области до сих пор остается неизвестен.

## 1.6. Охрана представителей рода *Bombus*

Среди представителей рода *Bombus* немало редких и охраняемых видов. На международном уровне охрана производится на основе Красного списка угрожаемых видов МСОП, который на настоящий момент включает 91 вид шмелей (TheIUCN..., 2019). В Российской Федерации действует Красная книга России от 2001 года (Красная..., 2001), включающая 8 видов шмелей (*Bombus paradoxus* Dalla Torre, *B. anachoreta* Skorikov, *B. unicus* Morawitz, *B. proteus* Fabricius, *B. armeniacus* Radozkowski, *B. czerskii* Skorikov, *B. fragrans* Pallas, *B. mastrucatus* Gerstaecker). На настоящее время уже разработан список видов для новой редакции Красной книги России (Приказ..., 2018), в котором включено только 6 видов шмелей (*Bombus anachoreta*, *B. unicus*, *B. armeniacus*, *B. czerskii*, *B. fragrans*, *B. mastrucatus*). Шмели так же включены в целый ряд региональных Красных книг (Красная..., 2010; Красная..., 2011 и др.). Однако в некоторых регионах (Красная..., 2013; Красная..., 2015 и др.) шмели полностью отсутствуют в списках охраняемых видов. В это число входит и Ярославская область (Красная..., 2004; Красная..., 2015). Это в первую очередь связано с недостаточной изученностью этой группы и отсутствием узких специалистов-энтомологов в данных областях. Таким образом, еще раз подчеркивается актуальность выявления видового состава шмелей для Ярославской области, а полученные данные в дальнейшем могут послужить для формирования списков охраняемых видов.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основная часть материала (2428 экз.) была собрана автором в 2017-2018 годах. Помимо этого были изучены сборы Русинова А.А. (132 экз.), Ястребовой И.В. (67 экз.), Власова Д.В. (46 экз.), а так жестудентов ЯрГУ им. П.Г. Демидова (263 экз.) с летней полевой практики за последние 10 лет. Всего было обработано 2936 экз. шмелей.

Сбор производился в 48 точках на территории Ярославской области. Для наиболее равномерного изучения области использовалась международная картографическая сетка с размером квадратов  $50 \times 50$  км. На территорию исследуемой области наиболее полно попадает 18 квадратов, в которых нами были обследованы типичные биотопы: луг, лес, болото. Стоит отметить, что не во всех квадратах удалось обследовать леса и болота по причине их труднодоступности, или же нулевой численности шмелей, что во многом зависит от обилия цветущих растений. Точки сбора материала приведены согласно Рис. 1.

**Пошехонский район:** 1 – окр. д. Кувырдайкино; 2 – окр. д. Патрино; 3 – окр. пос. Каменка 1-я; 4 – окр. д. Оносово; 5 – окр. пос. Ивановское.

**Первомайский район:** 6 – окр. д. Турыбарово; 7 – ж/д ст. Онаньино.

**Брейтовский район:** 8 – окр. д. Петровское.

**Рыбинский район:** 9 – окр. д. Сидорово; 10 – г. Рыбинск, южная окраина; 11 – г. Рыбинск, парк Петровский; 12 – окр. санатория им. Воровского.

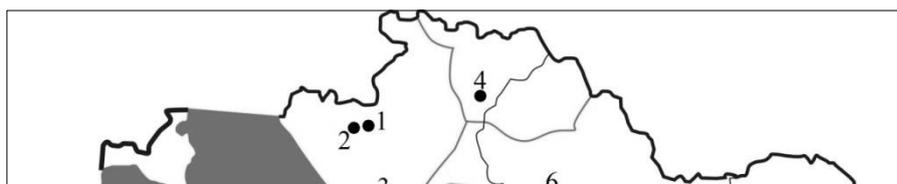
**Даниловский район:** 13 – окр. с. Бухалово.

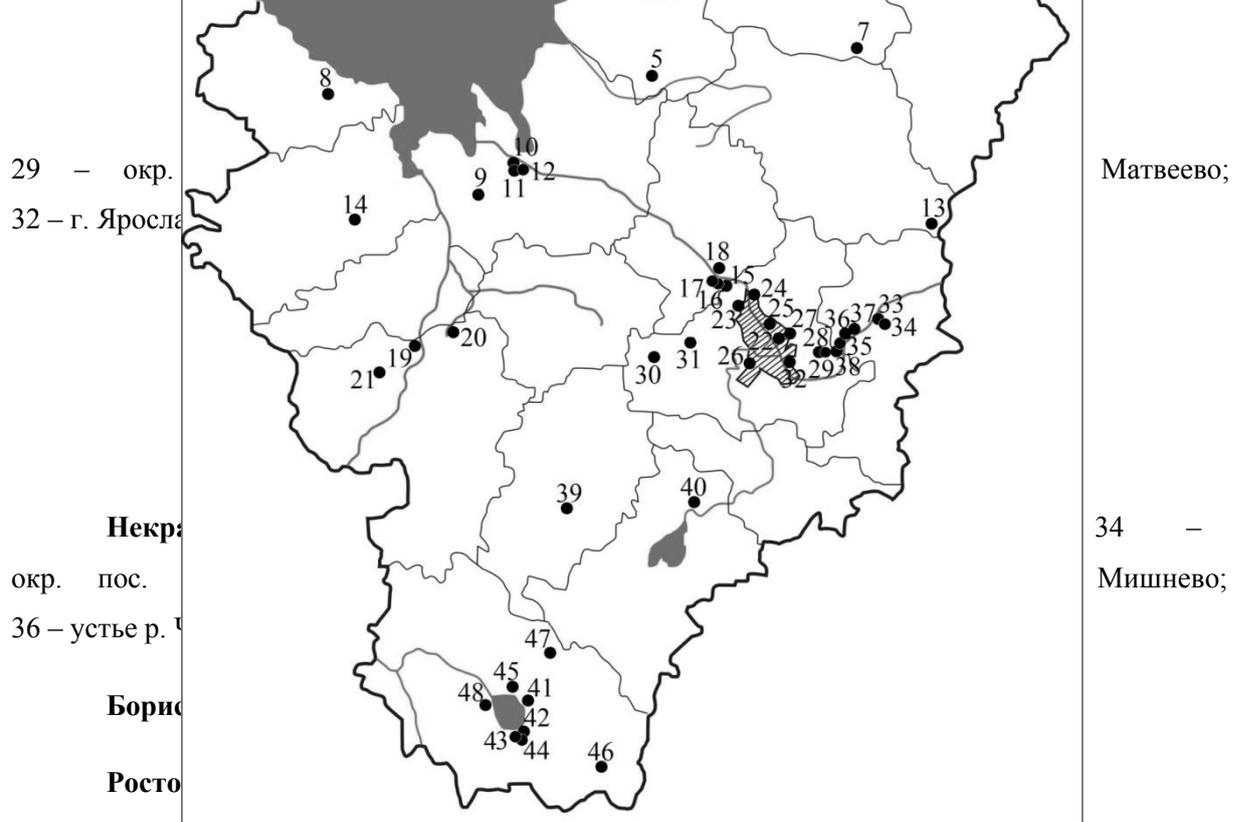
**Некоузский район:** 14 – окр. пос. Погорелка.

**Тутаевский район:** 15 – окр. д. Лазарцево; 16 – устье р. Эдома; 17 – окр. д. Б. Титовское; 18 – окр. д. Марино.

**Угличский район:** 19 – д. Налуцкое; 20 – окр. д. Метево, Биостанция Улейма; 21 – окр. д. Крайново.

**Ярославский район:** 22 – г. Ярославль, верхний остров; 23 – г. Ярославль, северная окраина; 24 – г. Ярославль, Воздвиженский бор; 25 – г. Ярославль, Смоленский бор; 26 – г. Ярославль, Павловский парк; 27 – г. Ярославль, Яковлевский бор; 28 – окр. д. Тереховское;





**Переславский район:** 41 – окр. д. Городище; 42 – г. Переславль-Залесский, Ботанический сад; 43 – урочище Касарка; 44 – окр. д. Чашницы, 45 – урочище Кухмарь; 46 – окр. пос. Рокша; 47 – окр. с. Рогозинино; 48 – Блудово болото.

Сбор материала производился с помощью стандартного энтомологического сачка методом вылова всех встреченных особей шмелей. Данный подход технически соответствует методу индивидуального безвыборочного сбора видов, который используется для исследований насекомых-опылителей. По мнению авторов (Песенко, 1972, 1982), указанный метод позволяет получить случайную выборку, которая дает статистически значимые данные при использовании методов математической обработки, и объема выборки в 100 экз. достаточно, чтобы судить о видовом составе данной местности.

Статистическая обработка собранного материала включала вычисление описательных статистик (среднее арифметическое, стандартная ошибка), построение ранжированных рядов. Поскольку распределение не соответствовало нормальному, использовался непараметрический критерий Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis H-test). В качестве критического уровня значимости в работе принималось  $p = 0,05$ .

Для определения относительного обилия и абсолютной численности в биотопах использовался метод пробных площадей. Подробная схема проведения исследования разработана Песенко (1972) и остается до настоящих дней ведущей и наиболее полной методикой для оценки численности шмелей и их относительного обилия. Исследователь два раза за один учет проходит полосу  $100 \times 2$  м за 10 минут и отлавливает сачком всех встреченных шмелей. Рекомендовано для выборки проводить несколько учетов с одной точки, а так же делать учеты в разное время суток и с интервалом в один-два дня. Однако короткие сроки для проведения исследования не позволяют в

полной мере всегда выполнять данные требования, из-за чего может возникать погрешность в результатах. Всего было проведено 73 учета на пробных площадках и обработано 1198 экз. шмелей. Репрезентативность выборки оценивалась по Пуассону (Рис. 2). Полученные данные статистически значимы ( $p=0.04$ ,  $n=18$ ), что свидетельствует о соответствии выборочной совокупности генеральной, а значит возможно применять аппарат статистики и экстраполировать полученные данные на территорию всей области.

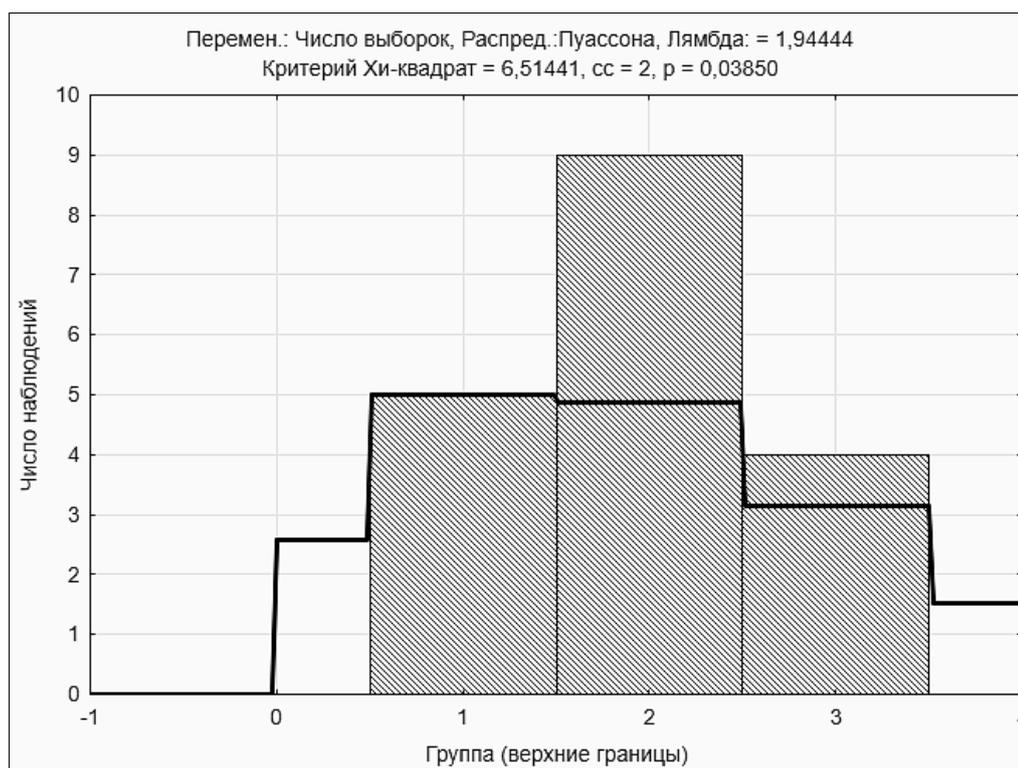


Рис. 2. График числа учетных площадок в сетке на карте области и ожидаемое распределение Пуассона

Пойманные насекомые замаривались хлороформом. Во избежание подмокания насекомых и слипания опушения, что затрудняет определение, использовалось несколько морилок меньшего размера. В дальнейшем материал размещался на ватных матрасах, часть сразу монтировалась на энтомологических иголках. Для каждого сбора указывались стандартные этикетировочные данные, а так же растение с которого велся сбор, там, где это возможно было определить.

Идентификация собранного материала производилась в лаборатории по определителю насекомых Европейской части СССР (Панфилов, 1978), а так же ряду иностранных определительных таблиц (Løken, 1973, 1984; Pittioni, 1939; Rasmont, 1984; Rasmont et al., 1986; Rasmont, Terzo, 2010; Williams, 2008). Для определения *B. norvegicus*, *B. flavidus* и *B.*

*syvestris* применялись уравнения на основе промеров крыла (Løken A., Framstad, 1983). Использовался бинокулярный стереомикроскоп Альтами ПС II, препаровальные иглы и пинцеты. Определение самцов велось по строению копулятивных аппаратов. Для их извлечения в брюшко сухих насекомых делались инъекции теплой воды инсулиновыми шприцами Micro-FinePlus. После размягчения тканей гениталии удавалось извлечь без повреждения насекомого. Подтверждение правильности определений производилась в государственном Дарвиновском музее у ведущего специалиста по группе в России, к.б.н., научного сотрудника Т.В. Левченко. На основе материала составлена типовая коллекция, которая находится в фонде зоологического музея ЯрГУ.

В ходе определения обнаруженные криптические виды *lucorum*-комплекса (*lucorum*-complex) отмечались, но в основных расчётах указывались как один вид *B.lucorum*, так как точная идентификация рабочих особей невозможна, а значит, данные будут непоказательными. Этот вид будет рассмотрен отдельно.

Для определения частоты встречаемости использовалась пятибалльная ограниченная сверху логарифмическая шкала оценки относительного обилия видов Ю.А. Песенко (1982), которая по сравнению со шкалой Ренконена (Renkonen, 1938) учитывает объём собранного материала и даёт наиболее точный результат. Для собранного в работе материала шкала имеет следующий вид (Таблица 1).

Сходство фаун с сопредельными регионами оценивали по коэффициенту Жаккара ( $K_j$ ) (Мэгарран, 1992).

Зоогеографическая характеристика приводится по К.Б. Городкову (1983, 1984; 1992). Для установления ареалов и зоогеографических комплексов использовались работы как зарубежных, так и отечественных исследователей (Адаховский, 2008; Гасанова, 2015; Добролюбова, 2015; Морозова, 2014; Потапов, 2015; Потапов, Колосова, 2016, 2017; Потапов и др., 2013; Филиппов, Долгин, 2011; Pekkarinen, Teräs, 1993).

Таблица 1

Пятибалльная ограниченная сверху логарифмическая шкала оценки относительного обилия видов (для  $N=2936$ )

Балл, $a$	Граница классового интервала		Словесная характеристика относительного обилия вида
	нижняя, $n(a)_{\min}$	верхняя, $n(a)_{\max}$	
1	1	5	единично
2	6	24	мало
3	25	120	средне
4	121	595	много
5	596	2936	очень много

Для выявления экологических групп нами использовался комплексный подход. На основе метода учетных площадок рассчитывалось относительное обилие видов в биотопе, а так же индекс относительной биотопической приуроченности ( $F_{ij}$ ) по Ю.А. Песенко (1982). Собранные данные сравнивались с литературными (Кагермятова, 2014; Колосова, 2007, 2010; Потапов, Колосова, 2016, 2017; Филиппов, 2016). Относительная численность рассчитывалась, как доля вида от общего числа особей в выборке. Первичные данные усреднены и пересчитаны в экземпляры на 100 м<sup>2</sup> за 1 час. Для проверки достоверности различий средних значений относительной численности использовался критерий Краскела-Уоллиса. Расчёты проводили в программе STATISTICA 10 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Office Excel (Microsoft Inc., США).

Население шмелей в работе рассматривается в традиционном значении как соотношение относительных обилий входящих в него видов (Песенко, 1982). В локальных сообществах шмелей к доминантным отнесены виды, доля которых составляет более 10 % от суммарной численности (Березин и др., 1996). Кривые видового богатства построены методом разрежения (Smith, 1984).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1. Видовой состав шмелей Ярославской области

В ходе определения материала было выявлено 33 вида шмелей, относящихся к 10 под родам (Приложение 1). Еще 5 видов известно по литературным данным (Голубева, 2008). Список шмелей Ярославской области приводится ниже.

Род *Bombus* Latreille, 1802

Подрод *Bombias*

*Bombus confusus confusus* Schenck, 1859.

Подрод *Bombus*

\**Bombus cryptarum* Fabricius, 1775

*Bombus lucorum* Linnaeus, 1761

*Bombus sporadicus* Nylander, 1848

*Bombus terrestris* Linnaeus, 1758

Подрод *Cullumanobombus*

*Bombus cullumanus serrisquama* Morawitz, 1888

*Bombus semenoviellus* Skorikov, 1910

Подрод *Kallobombus*

*Bombus soroensis* Fabricius, 1777

Подрод *Megabombus*

*Bombus argillaceus* Scopoli, 1763

*Bombus consobrinus* Dahlbom, 1832

*Bombus hortorum* Linnaeus, 1761

*Bombus ruderatus* Scopoli, 1763

Подрод *Melanobombus*

*Bombus lapidarius* Linnaeus, 1758

*Bombus sichelii* Radoszkowski, 1860

Подрод *Psithyrus*

\**Bombus barbutellus* Kirby, 1802

*Bombus bohemicus* Seidl, 1837

\**Bombus campestris* Panzer, 1801

\**Bombus norvegicus* Sparre-Schneider, 1918

\**Bombus flavidus* Eversmann, 1852

*Bombus rupestris* Fabricius, 1793

\**Bombus sylvestris* Lepeletier de SaintFargeau, 1832

Подрод *Pyrobombus*

*Bombus hypnorum* Linnaeus, 1758

*Bombus jonellus* Kirby, 1802

*Bombus modestus* Eversmann, 1852

*Bombus pratorum* Linnaeus, 1761

Подрод *Subterraneobombus*

*Bombus distinguendus* Morawitz, 1869

*Bombus subterraneus* Linnaeus, 1758

Подрод *Thoracobombus*

*Bombus deuteronymus* Schulz, 1906

*Bombus humilis* Illiger, 1806

*Bombus laesus* Morawitz, 1875

*Bombus mocsaryi* Kriechbaumer, 1877

*Bombus muscorum* Linnaeus, 1758

*Bombus pascuorum* Scopoli, 1763

*Bombus pomorum* Panzer, 1805

*Bombus ruderarius* Müller, 1776

*Bombus schrencki* Morawitz, 1881

*Bombus sylvarum* Linnaeus, 1761

*Bombus veteranus* Fabricius, 1793

\* - отмечены виды, указанные впервые для Ярославской области

Помимо известных ранее, 6 видов приводится для области впервые. Соотношение подродов шмелей по числу обнаруженных в них видов представлено на Рис. 3.

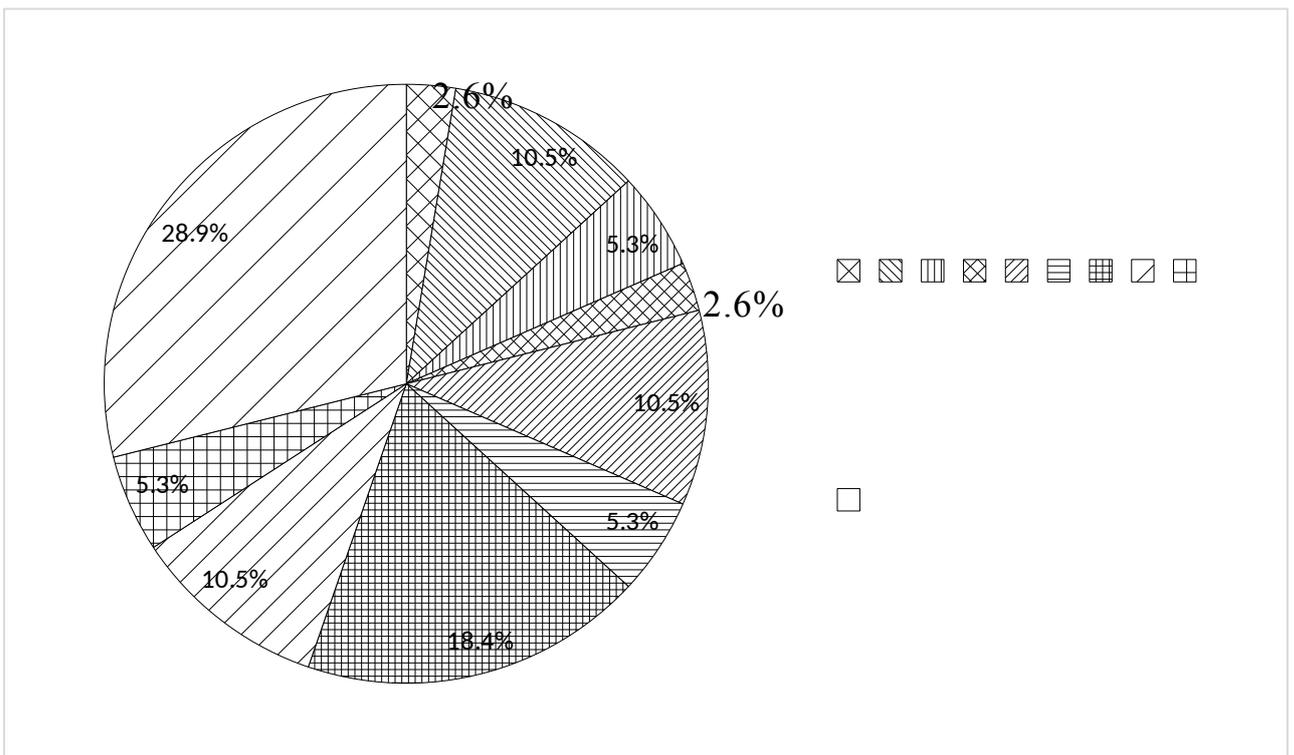


Рис. 3. Соотношение подродов шмелей в Ярославской области по числу обнаруженных видов

Наибольшее число выявленных видов относится к подроду *Thoracobombus* (11 видов), что составляет 28,9% от выявленной фауны. К подроду *Psithyrus* относится 7 видов (18,4%), а к *Bombus*, *Megabombus* и *Pyrobombus* по 4 вида (10,5% каждый). В под родах *Cullumanobombus*, *Melanobombus* и *Subterraneobombus* по 2 вида (5,3% каждый); *Kallobombus* – 1 вид (2,6%).

Выявленные 38 видов составляют 14% от мировой фауны; 31,4% от видов шмелей Палеарктики и 42,2% от фауны шмелей России, включая при этом 10 из 14 (71,4%) известных для территории России под родов.

Доля обнаруженных видов от общего числа, в отдельных под родах, известных на территории России, представлена на Рис. 4.



Рис. 4. Доля видов из Ярославской области от общего числа шмелей России в отдельных под родах

Таким образом, на территории Ярославской области полностью отсутствуют представители четырех под родов шмелей России: *Alpigenobombus*, *Alpinobombus*, *Mendacibombus* и *Sibiricobombus*. Согласно литературе (Аннотированный..., 2017), их ареалы расположены на

значительном расстоянии от зоны исследования: *Alpigenobombus* – Северный Кавказ; *Alpinobombus* – Европейский север, Восточная и Западная Сибирь, Дальний Восток; *Mendacibombus* – Восточная и Западная Сибирь, Дальний Восток; *Sibiricobombus* – Восточная и Западная Сибирь, Дальний Восток, Северный Кавказ.

В родах *Bombias* и *Kallobombus* для России известно по одному виду, каждый из которых встречается в Ярославской области. В оставшихся восьми подродах обнаруженные в Ярославской области виды составляют от 30% до 70%.

У единственного вида в подроде *Bombias* известны два подвида: *Bombus (Bombias) confusus confusus* Schenck, 1859 и *Bombus (Bombias) confusus paradoxus* Dalla Torre, 1882., которые ранее считались даже самостоятельными видами (Голубева, 2008). На территории Ярославской области обнаружен только подвид *B. confusus confusus*, но в литературе (Голубева, 2008) имеются указания и на подвид *B. confusus paradoxus*, который на тот момент считался самостоятельным видом.

Вид *B. lucorum* по последним данным (Bossert, 2015) представляет собой группу криптических видов, из которой нами был обнаружен *B. lucorum* и *B. cryptarum*. Надежная идентификация данных видов возможна только по маткам (Bossert, 2015), или, по мнению некоторых исследователей, только методами ДНК-тестов. Нами было обнаружено 9 маток, относящихся к *B. cryptarum*, из 4 точек на территории области, что может указывать на широкое распространение. Вероятно, вид обычен на территории области, однако точная оценка численности затруднительна ввиду сложности идентификации самцов и рабочих особей.

Не исключено нахождение в области и другого вида из этого комплекса – *Bombus magnus* Vogt, 1911, однако, среди этих трех видов он является наиболее редким, и выявить его пока не удалось, особенно учитывая, что для точной идентификации требуются немногочисленные матки.

Для оценки полноты полученных данных было проведено сравнение фауны Ярославской области с сопредельными регионами. Так, для Вологодской области в различных источниках (Балукова, 2007; Колесова, 2010а, 2012; Разнообразие ..., 2008; Филиппов, Пестов, 2014) приводится 32 вида шмелей, для Костромской – 4 вида (Красная..., 2009), Ивановской – 11 (Красная, 2007; Исаев, 2008; Редкие..., 2012), Владимирской – 7 (Красная..., 2010), в Московской – 41 (Левченко, 2012; Ясюкевич, Ривкин, 2005; Ясюкевич и др., 2010), в Тверской данные полностью отсутствуют. Данные по фаунам областей представлены на Рис. 5.

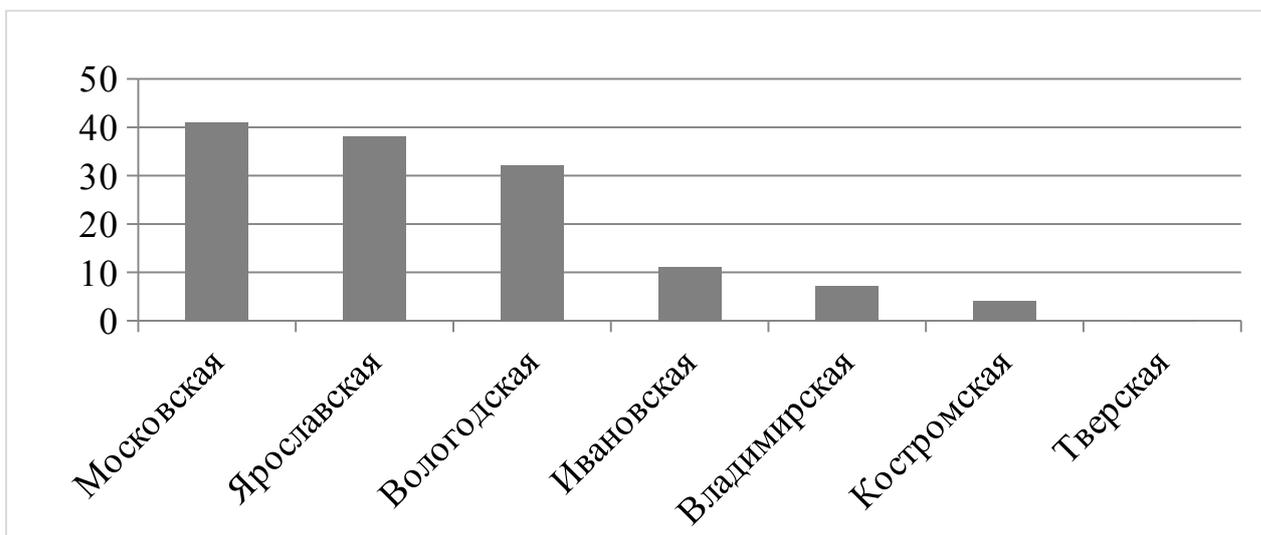


Рис. 5. Количество видов шмелей отмеченных в Ярославской и сопредельных областях.

Для ряда областей (Костромская, Ивановская, Владимирская) известно небольшое число видов, а по шмелям Тверской области данные отсутствуют полностью. Это говорит о крайне низкой степени изученности рода в данных регионах и сравнение с ними будет непоказательным. В то же время для таких хорошо изученных областей как Московская и Вологодская приводится число видов близкое к полученному для Ярославской. Наибольшее сходство фаун по видовому богатству отмечено для сопредельной Вологодской области ( $K_J = 79\%$ ), а для Московской около 76%. Промежуточное положение исследуемой области в широтном направлении между Вологодской и Московской хорошо согласуется с численностью видов в них.

Для более северных Архангельской области и Республики Коми, тщательно изученных в последние десятилетия, так же известны данные (Потапов, 2015) близкие к полученным (35 и 34 вида соответственно).

Основываясь на данных сопредельных регионов можно заключить, что виды, указанные нами по литературным данным (*B. argillaceus*; *B. ruderatus*; *B. laesus*; *B. pomorum*; *B. cullumanus*), действительно должны обитать на территории исследуемой области.

Аналогичным образом можно предположить находки в Ярославской области *Bombus (Psithyrus) quadricolor* Lepeletier de Saint-Fargeau, 1832 и *Bombus (Bombus) patagiatus* Nylander, 1848, которые встречается в сопредельных Московской и Вологодской областях, а значит, могут быть обнаружены при более тщательном обследовании области.

### 3.2. Зоогеографическая структура фауны шмелей Ярославской области

Изучение ареалов видов (Приложение 2) позволило отнести их к четырем крупным зоогеографическим комплексам (Рис. 6): Евро-сибирский (ES), Транспалеарктический (Тр), Западно-Транспалеарктический (WТр) и Голарктический (Hol).

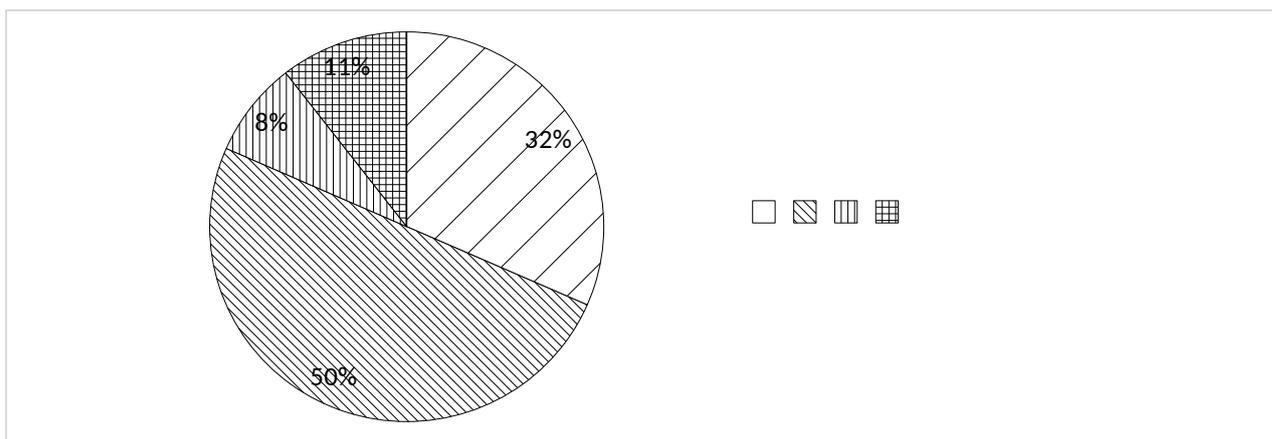


Рис. 6. Ареалогический состав фауны шмелей: долготные зоогеографические комплексы

Преобладает Транспалеарктический комплекс (50%), он включает 19 видов, среди которых *B.bohemicus*, *B. modestus*, *B. rupestris* и др. Евро-сибирский комплекс второй по числу видов (12 видов, 32%), в него входит: *B.veteranus*, *B. sylvarum* и др. Голарктический комплекс представлен четырьмя видами (*B.lucorum*, *B. jonellusi* др.), а Западно-Транспалеарктический (*B.lapidarius*, *B. pomorum*, *B. argillaceus*) - тремя. Эти комплексы составляют от фауны по 10% и 8% соответственно.

Таким образом, большинство видов широко распространено по Палеарктике. Из них многие имеют границы ареала в пределах Евро-сибирского комплекса, и лишь небольшая часть ограничена в западной части Палеарктики. Широкое голарктическое распространение требует высокой экологической пластичности и доступно лишь немногим видам.

В широтном направлении выявлено 4 комплекса видов: Аркто-температный (АТе), Бореальный (Bo), Температный (Те) и Суббореальный (SBo). Их соотношение представлено на Рис. 7.

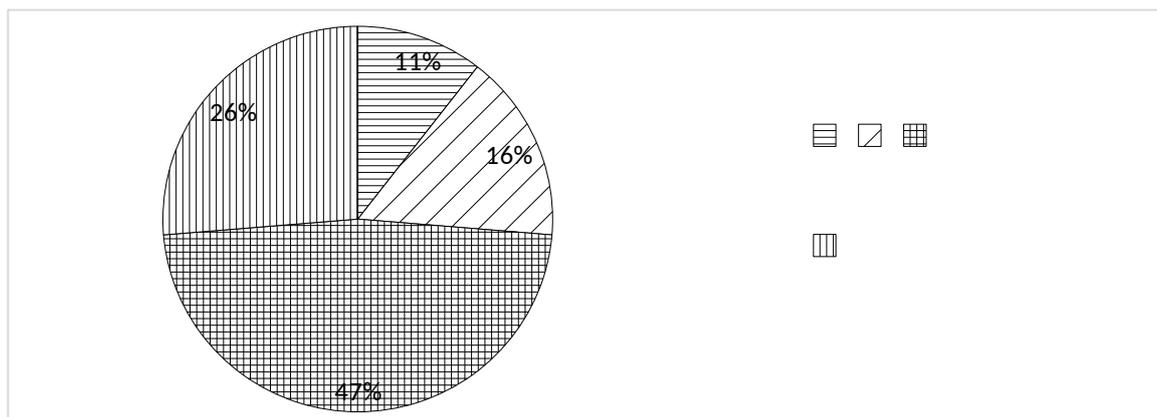


Рис. 7. Ареалогический состав фауны шмелей: широтные (зонально-поясные) комплексы

Почти половина видов (18 видов, 47%) относится к температурной группе. Сюда входят такие обитатели зоны смешанных и широколистных лесов как *B.rupestris*, *B. sylvestris*, *B. distinguendus* и др. Отмечено значительное проникновение (10 видов, 26%) видов из лесостепной зоны: *B.pomorum*, *B. argillaceus*, *B. ruderatus* и др. Для Ярославской области, находящейся в подзоне южной тайги, характерно так же относительно большое число бореальных видов (6 видов, 16%): *B.modestus*, *B. sporadicus*, *B. semenoviellus* и др. Лишь четыре вида (*B.bohemicus*, *B. jonellus* и др.), освоившие сразу несколько широтных зон, имеют полизональное аркто-температное распространение.

Таким образом, учитывая широтно-долготные комплексы, можно выявить 12 ареалогических групп (Таблица 2).

Таблица 2

Ареалогические группы шмелей Ярославской области

Широтные комплексы	Долготные комплексы			
	ES	Tr	WTr	Hol
ATe	-	1	-	3
Bo	1	5	-	-
Te	5	11	1	1
SBo	6	2	2	-

Заметно преобладает (30%) Транспалеарктическая температурная группа, которая включает наиболее типичных представителей умеренной зоны. Заметно наличие более южного Евросибирского суббореального комплекса (6 видов) и распространенного севернее Транспалеарктического бореального (5 видов). Распространение на территории области и южных и северных комплексов согласуется с ее положением на границе природных зон. Другие комплексы представлены единичными представителями.

При анализе мест сбора было выяснено, что четыре вида *B. jonellus*, *B. flavidus*, *B. sporadicus* и *B. sicheli* обнаружены только в подзоне южной тайги. Так *B. jonellus* и *B. sporadicus* обитают преимущественно вблизи болот, и поэтому их находки связаны с крупными болотными системами особенно в северной части области. *B. flavidus* имеет более северное распространение, и поэтому вероятно сохранился в области лишь на территории крупных болотных систем – своеобразных рефугиумов, где и был нами обнаружен. Хорошо согласуется и факт находки *B. jonellus* и *B. flavidus* в одних местообитаниях, т.к. по литературным данным *B. flavidus* паразитирует в гнездах *B. jonellus*. Для *B. sicheli* можно лишь предположить, что его находка

в подзоне южной тайги является следствием его редкости, поскольку вид, напротив, по литературным данным тяготеет к более южным регионам, и в дальнейшем он может быть найден и в других частях области.

Два вида – *B. distinguendus* и *B. mocsaryi* выявлены лишь в зоне хвойно-мелколиственных лесов на участке остепненных суходольных лугов. Эти южные виды относятся к суббореальному комплексу зоны лесостепей. Нами было сделано интересное наблюдение, что даже в более южных частях области, в зоне широколиственных лесов, эти виды выявить не удалось. Мы связываем данное явление с гипотезой о том, что южные виды используют русла крупных рек в качестве миграционных путей на север, продвигаясь с теплыми воздушными потоками (Болотов, Колосова, 2006). Место обнаружения двух данных видов расположено вблизи русла р. Волги, которая и могла послужить для их распространения.

В целом, сравнивая подзоны, стоит отметить, что видовое богатство шмелей на территории области выше в подзоне южной тайги. Она занимает большую часть области, а так же менее подвержена антропогенному влиянию, чем юг области.

### 3.3. Экологические особенности шмелей Ярославской области

Нами были выделены четыре топических комплекса в соответствии с наиболее распространенными биотопами: луговой, лесной, болотный и эвритопный. На основе данных, полученных с помощью метода пробных площадей, была установлена средняя относительная

численность каждого вида в выбранных биотопах (Приложение 3),и ряд показателей видового разнообразия (Таблица 3).

Средние значения относительного обилия видов дают возможность сравнить участие вида в каждом из трех биотопов. Однако чаще всего мы

Таблица 3

Показатели видового разнообразия

Биотоп	луг	лес	болото
Число видов, $S$	31	24	15
Численность, $N$ (особей/ч/100 м <sup>2</sup> )	53,9±3,9	34,5±9,8	13,1±7,5
Число видов, только из данного биотопа	6	1	0
Индекс Шеннона, $H$	1,85±0,08	0,92±0,19	0,65±0,31

наблюдаем ситуацию, когда вид отмечается во всех трех биотопах, но в различной степени. Так во всех трех биотопах встречается 40,6% видов, в двух – 37,5%, а в одном – только 21,9%. Так же критерием Краскела-Уоллиса статистически значимые отличия в численности выявлены лишь для трех видов. Полученные таким методом результаты представлены на Рис. 8.

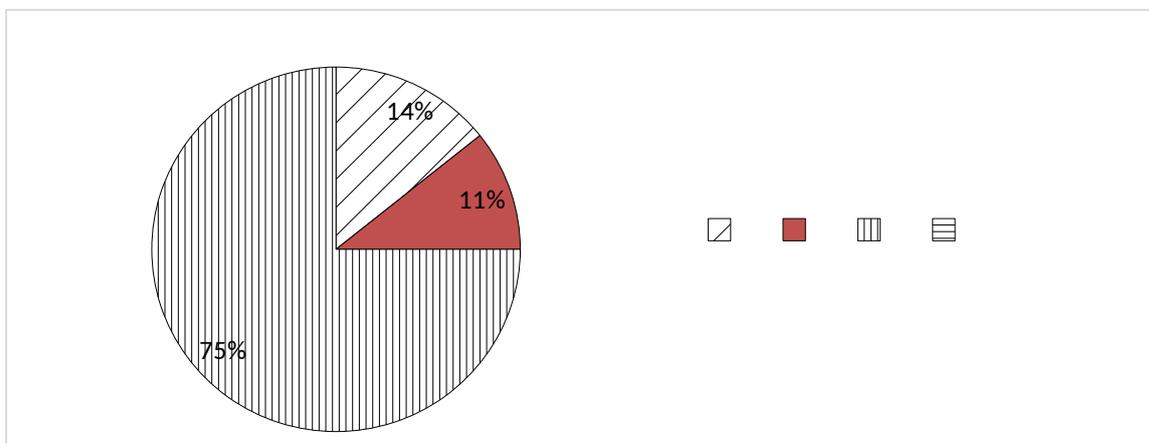


Рис. 8.

Экологические комплексы шмелей,рассчитанные по относительному обилию видов в биотопах

Виды, встречающиеся в нескольких биотопах, принято относить к эвритопным, тогда как мы считаем, что большую роль играет степень участия вида, поскольку для шмелей, как активно летающих насекомых очень велика вероятность случайного попадания в биотоп, или же транзитное движение в поисках пищи, что в свою очередь может привести к неверному

представлению о естественной среде обитания вида. Очевидно, что при данном подходе большинство видов(75%) попадает в группу эвритопных.

Для решения этой проблемы, нами был использован индекс относительной биотической приуроченности ( $F_{ij}$ ), который однозначно указывает на один из биотопов, даже при незначительных различиях, при этом не требует проверки статистической значимости. Рассчитанные таким образом данные представлены на Рис. 9.

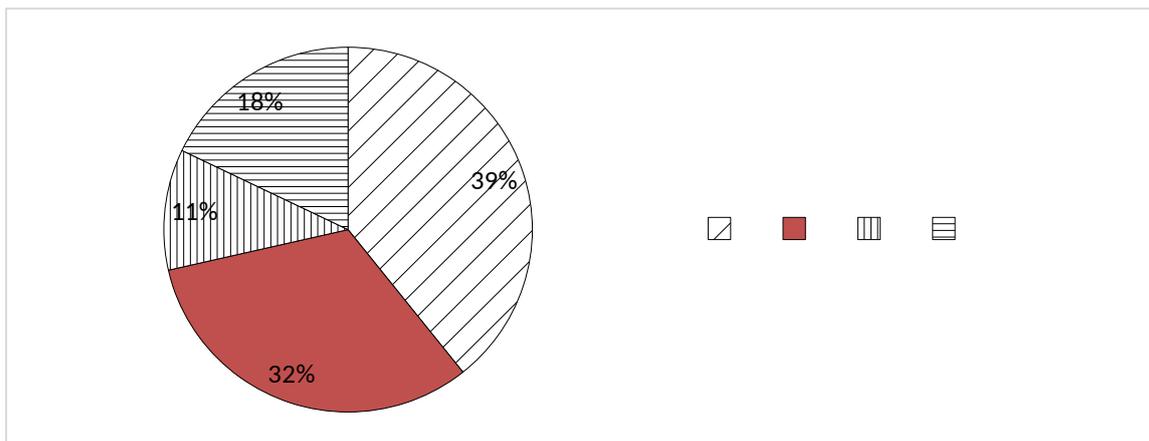
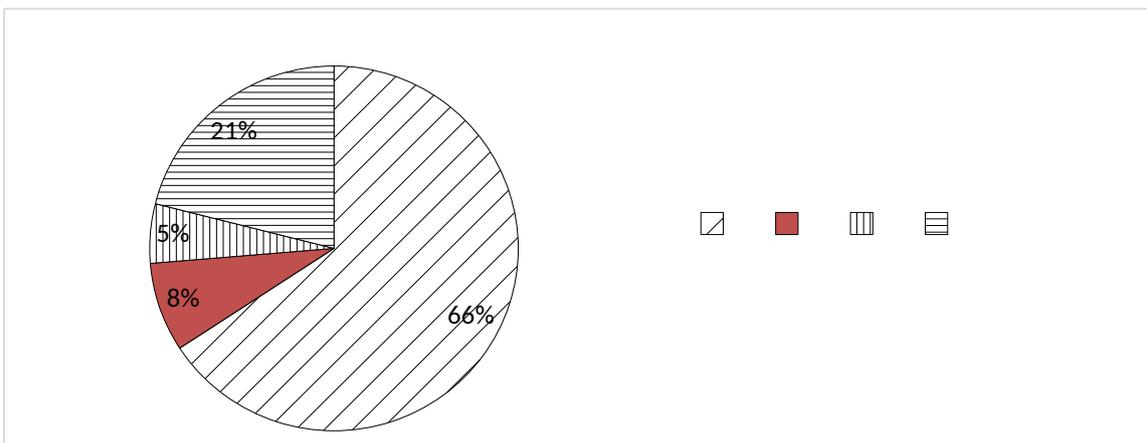


Рис. 9. Экологические комплексы в фауне шмелей  
Ярославской области по  $F_{ij}$

Это разделение видов по комплексам более информативно и ближе к данным полученным из литературы. Однако, эвритопными видами здесь можно считать лишь виды, имеющие положительное значение индекса сразу в нескольких биотопах, что свидетельствует об их приуроченности к ним. Однако из-за высокой чувствительности индекса к малым значениям выборок, наблюдается ряд явных ошибок в особенности для бедных в видовом составе болотных экосистем. Так же вызывает затруднение и выделение эвритопных видов, поскольку этот индекс дает конкретное значение по приуроченности, почти не давая возможности для оценки ее степени.



Таким образом, оба метода не дают нам окончательного ответа. Поэтому нами было сделано собственное комплексное заключение об экологических группах на основе полученных данных, а так же собственных наблюдений и литературных источников (Рис. 10).

Рис. 10. Экологические комплексы шмелей Ярославской области

В фауне Ярославской области значительно преобладает луговой комплекс (66%). Следует отметить, что в эту группу включаются также опушечные виды (*B. humilis*, *B. campestris* и др.), которые составляют ее значительную часть. Именно обитание на границе позволяет шмелям строить гнезда в корнях деревьев под покровом леса, и не удаляться при этом от лугов, используемых для фуражировки. Виды, не специализирующиеся на определенном биотопе, так же широко распространены (21%), к ним относятся: *B. jonellus*, *B. pascuorum* и др. Сюда же входят и шмели-кукушки: *B. norvegicus*, *B. bohemicus* и др., следующие за своими хозяевами. Исключительно лесных видов отмечено немного (8%): *B. sylvestris*, *B. pratorum* и др. Это связано с небольшим числом лесных растений пригодных для опыления шмелями, а так же с более долгим, по сравнению с открытыми пространствами, прогреванием почвы. Два вида (5%) – *B. muscorum* и *B. flavidus* обитают на окраинах верховых болот и приводятся как болотные, хотя в литературе и имеются сведения, что *B. flavidus* эвритопный вид, однако, его ареал находится значительно севернее, и как нередко отмечается, на границах ареала эвритопные виды становятся стенотопными.

Помимо определения биотопической приуроченности, для шмелей важна характеристика взаимодействия хозяин-паразит. Поэтому нами были проанализированы клептопаразитические связи для шмелей кукушек (Таблица 4) на основе последних данных (Аннотированный..., 2017).

Спектр хозяев обнаруженных шмелей-кукушек

Паразит	Хозяин
<i>B. barbutellus</i>	<i>B. hortorum</i> , <i>B. hypnorum</i>
<i>B. bohemicus</i>	<i>B. lucorum</i>
<i>B. campestris</i>	<i>B. pascuorum</i> , <i>B. humilis</i> , <i>B. pratorum</i> , <i>B. pratorum</i>
<i>B. flavidus</i>	<i>B. jonellus</i>
<i>B. norvegicus</i>	<i>B. hypnorum</i>
<i>B. rupestris</i>	<i>B. lapidarius</i> , <i>B. sichelii</i> , <i>B. sylvarum</i> , <i>B. pascuorum</i>
<i>B. sylvestris</i>	<i>B. pratorum</i> , <i>B. jonellus</i> , <i>B. schrencki</i>

Таким образом, отмечаются все виды шмелей-хозяев для выявленных нами клептопаразитов. Хозяином для обнаруженного нами *B. quadricolor* является обычный для области вид *B. soroensis*, поэтому его находка в дальнейшем так же возможна. Для остальных же видов, практически во всех случаях в местах обитания кукушек выявляется и хотя бы один из хозяев. Для пары малочисленных видов *B. flavidus*–*B. jonellus*, единичные находки известны из одной точки.

Сравнение численности хозяин-паразит приведено на Рис. 11.

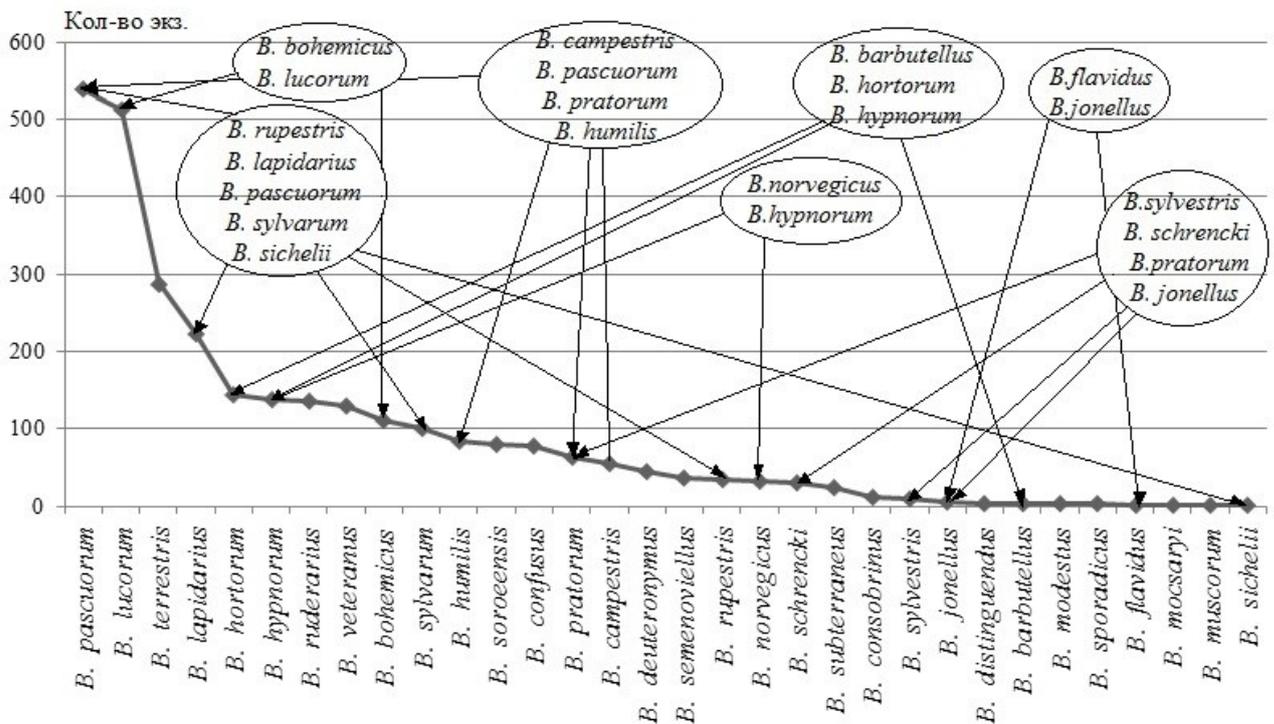


Рис. 11. Ранговое распределение видов по числу экземпляров, на территории области. Окружности – пары видов шмелей и шмелей-кукушек, связанные отношением паразит-хозяин

По схеме видно, что численность паразита всегда ниже численности хозяина. При этом не всегда высокая численность хозяина свидетельствует и о сравнительно высокой численности паразита, аналогично обстоит дело и с числом хозяев. Таким образом, наличие хозяев в сообществе обуславливает существование клептопаразитов, однако, даже при высокой численности хозяина, обилие клептопаразита может быть низким.

### 3.4. Населения шмелей Ярославской области

Население выявлялось методом пробных площадей, что дает возможность не только охарактеризовать население отдельных биотопов, но и области в целом (Рис. 12).

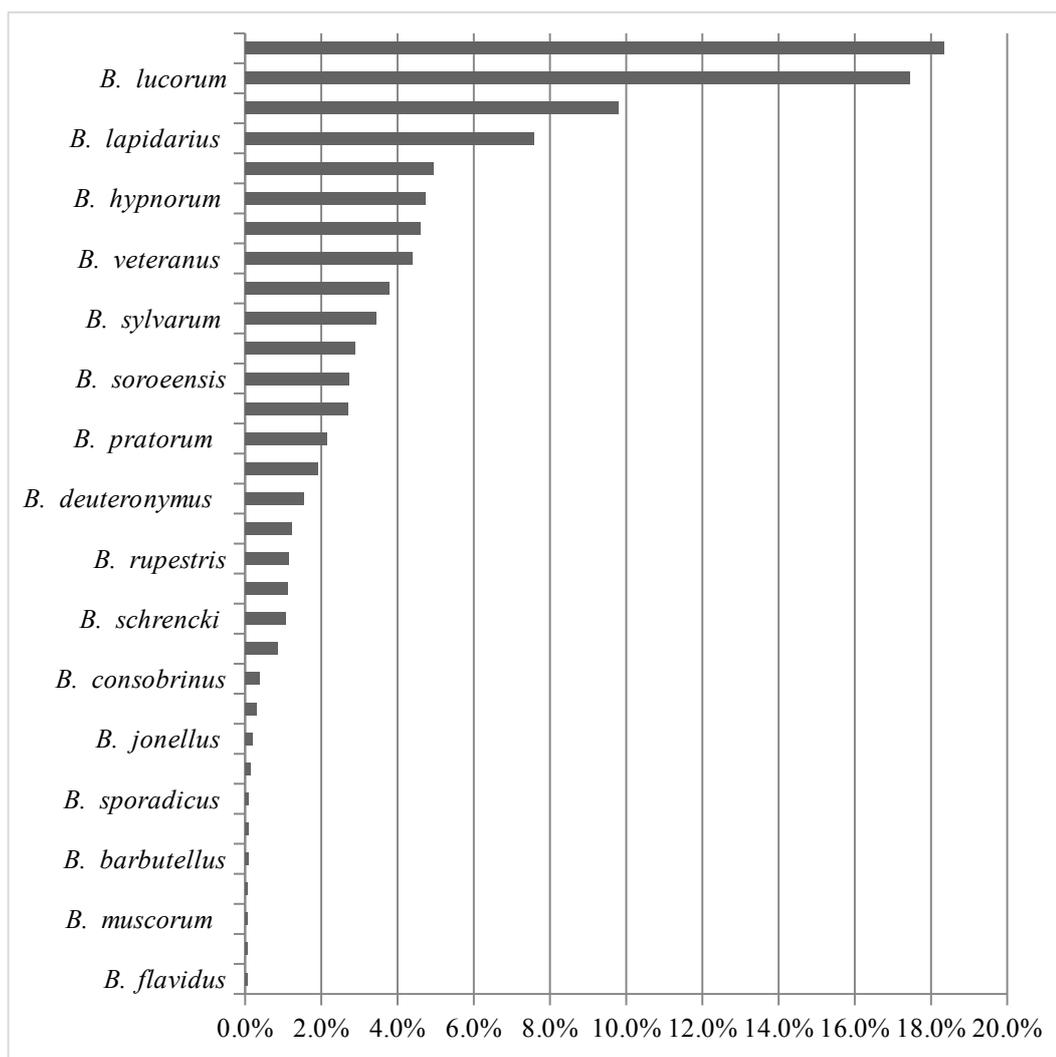


Рис. 12. Доля видов в населении шмелей Ярославской области

На графике видно, что основную часть населения (55,2%) составляют 4 вида (*B. pascuorum*, *B. lucorum*, *B. lapidarius*, *B. terrestris*). Это эвритопные и луговые виды с широкими ареалами, что дает им преимущество по сравнению с другими.

Поскольку эти данные усредняют значения для разных биотопов, то более точные результаты дает оценка населения основных местообитаний (Рис. 13, 14, 15).

Луговые биотопы (Рис. 13), вследствие своей интразональности, в большей степени соответствуют населению всей области. Здесь так же доминируют *B. pascuorum* и *B. lucorum*, однако *B. terrestris* вытесняется более

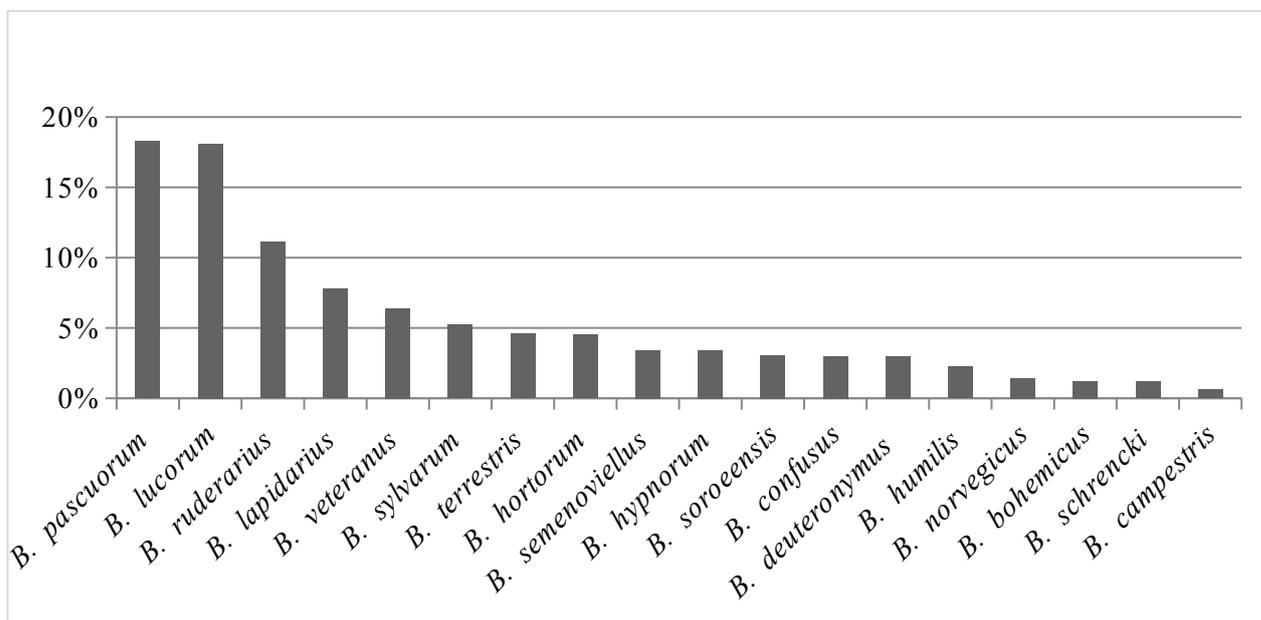


Рис. 13. Население шмелей луговых биотопов

многочисленным на лугах *B. ruderarius*. Так же населения лугов характеризуются наибольшим видовым богатством, и выравненностью видовых обилий.

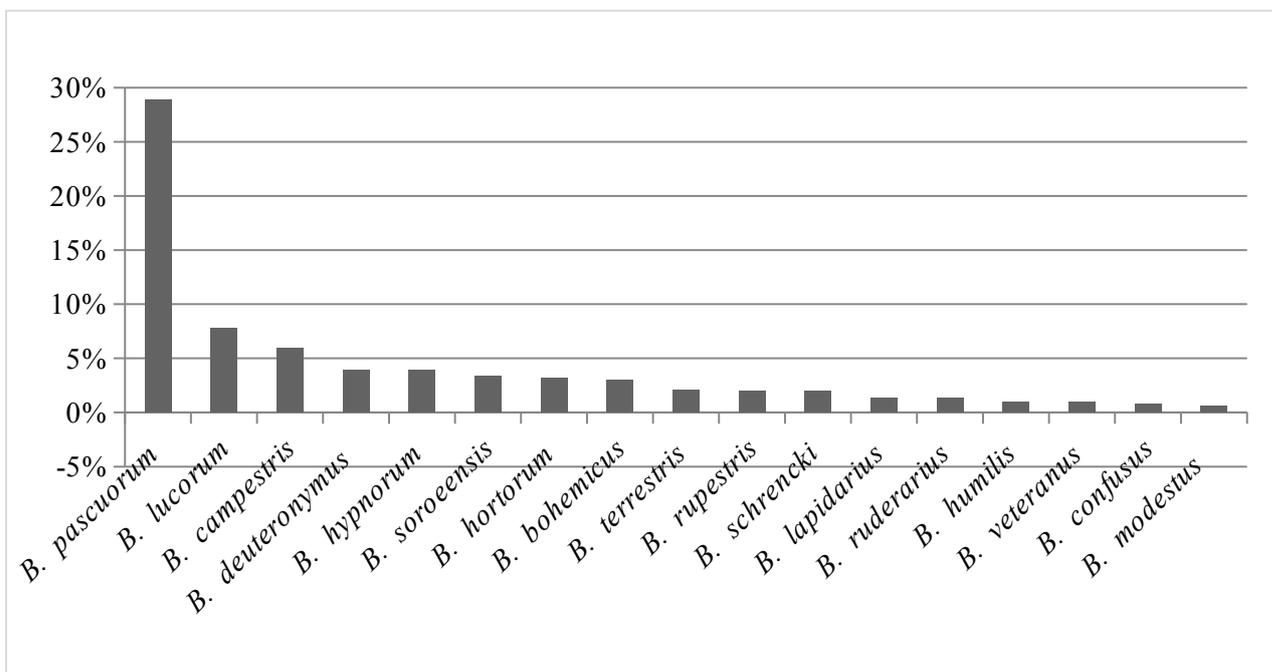


Рис. 14. Население шмелей лесных биотопов

Население лесов (Рис. 14) в значительной степени отличается. В первую очередь значительным доминированием *B. pascuorum*, который в 3,6 раза обильнее второго по численности *B. lucorum*. Интересно отметить, что именно тут третье место по обилию занимает клептопаразит *B. campestris*, паразитирующий у доминантного вида в сообществе. Так же чаще проявляют себя опушечные и лесные виды – *B. soroensis*, *B. hortorum* и др. В целом видовое богатство этого населения значительно ниже лугового.

Поскольку Ярославская область находится на границе двух природных зон, то правильно будет оценить различия именно для лесных биотопов как наиболее показательных.

Население двух природных зон статистически значимо различается обилием видов в них по критерию Краскела-Уоллиса ( $H=8.8$ ,  $p=0.03$ ,  $n=32$ ; Рис. 16).

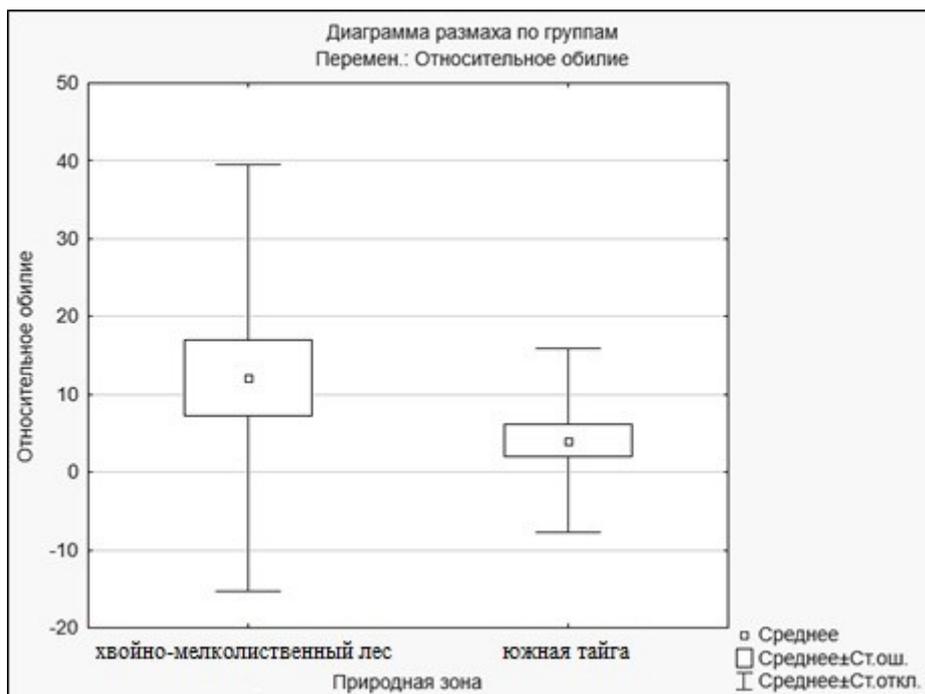


Рис. 16. Сравнение выборочных средних для населения шмелей лесов из разных природных зон

Для детальной оценки различий необходимо сравнение индивидуальных обилий, что укажет, какие именно виды формируют облик населения (Рис. 17).

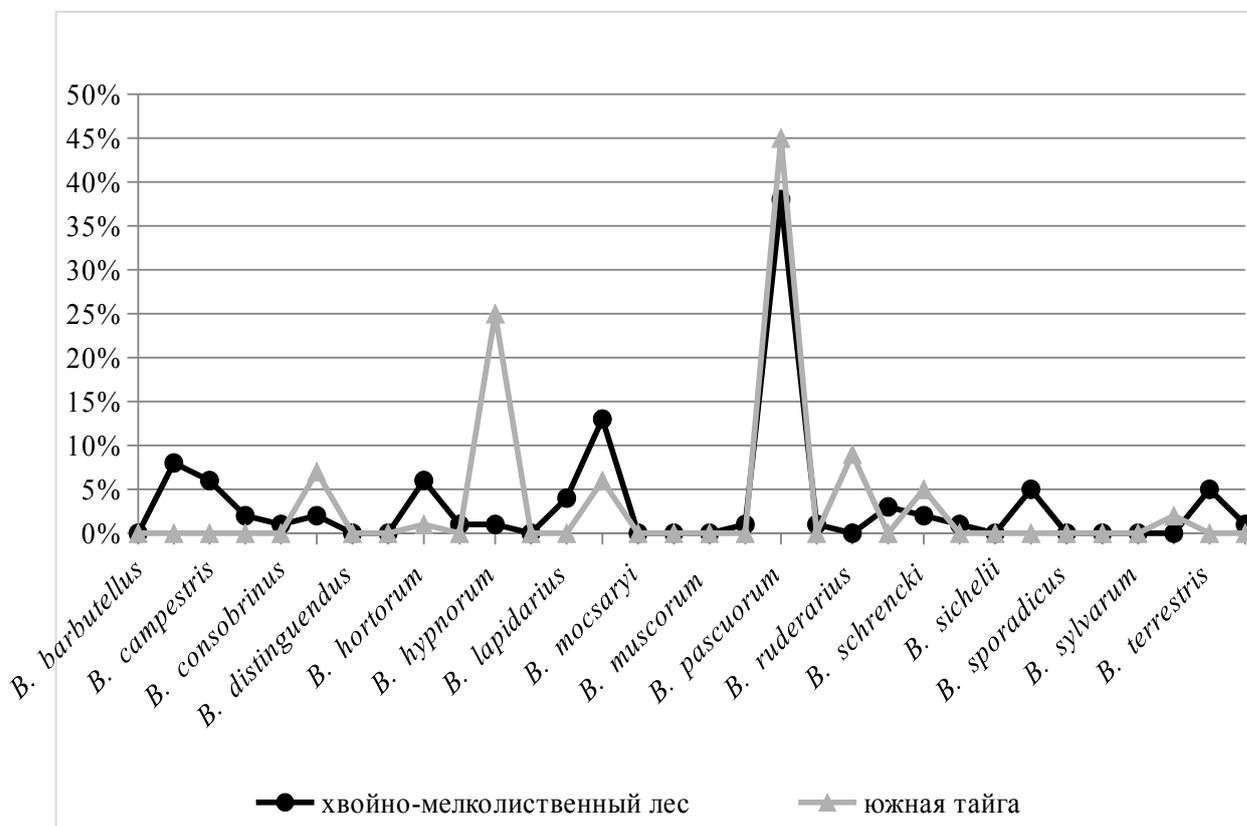


Рис. 17. Сравнение населений шмелей подзоны южной тайги и хвойно-мелколиственных лесов по обилию видов

При сравнении населений заметны отличия. Самым обильным видом в обоих случаях является *B. pascuorum*, однако его обилие в таёжной зоне выше, что объясняется его предпочтением к сухим светлохвойным лесам. В зоне хвойно-мелколиственных лесов вторым доминантом является *B. lucorum*, тогда как в таежной зоне - *B. hypnorum*. По нашим наблюдениям, *B. lucorum* больше тяготеет к луговым биотопам и поэтому хвойно-мелколиственные леса с их полянами и обилием цветущих растений больше соответствуют его предпочтениям, тогда как *B. hypnorum* в целом по области чаще встречается именно в лесах различных типов. Население лесной зоны богаче по видовому составу (19 видов в лесной и 8 видов в таежной). Это во многом связано с изменением растительного состава таких сообществ.

Население болот в наибольшей степени отличается от общей картины (Рис. 18).

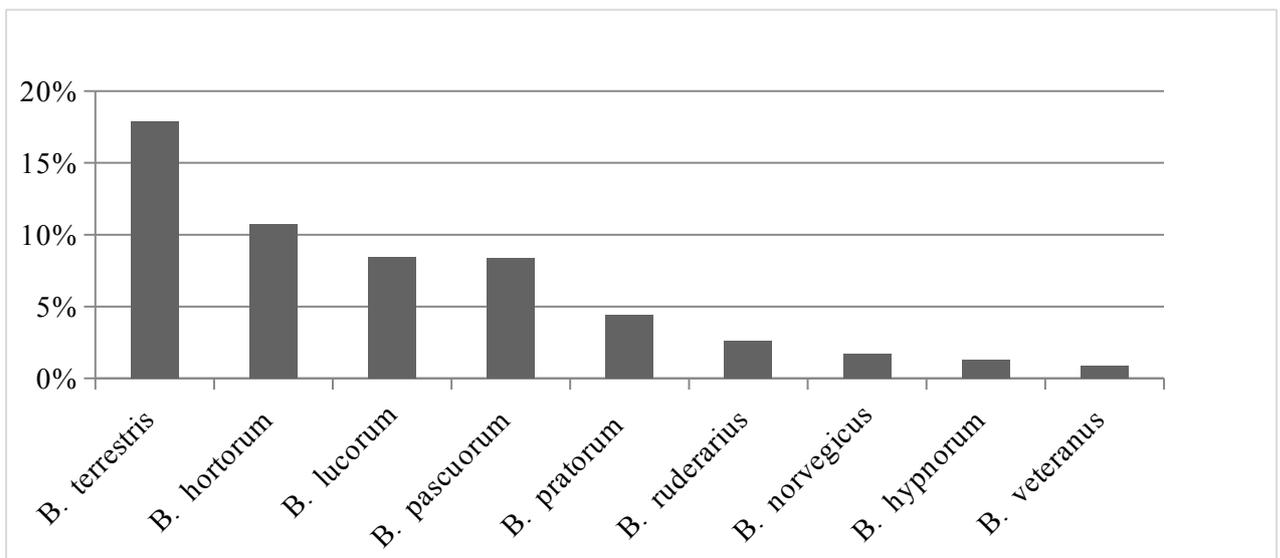


Рис. 18. Население шмелей болотных биотопов

В отличие от других рассмотренных населений здесь наиболее обильными являются *B. terrestris* и *B. hortorum*. При этом доминировавший в остальных случаях *B. pascuorum* здесь занимает лишь четвертое место по обилию. Следует предположить, что особенности болотных экосистем, как наименее благоприятных для шмелей накладывает свой отпечаток на структуру населения. Малое число цветущих растений, а так же долгое прогревание в весенний период дает преимущество крупным видам, наиболее устойчивым к колебаниям условий и способным к дальним перелетам в поисках пищи. Помимо этого все три наиболее обильных вида имеют преобладание черной окраски в отличие от рыже-коричневого *B. pascuorum*, что возможно

увеличивает их успешность при низких температурах, быстрее нагреваясь на солнце. Стоит добавить, что матки *B. pascuorum* раньше других видов начинают устройство гнезда и, вероятно, к этому времени болотные системы еще не достаточно прогреваются и излишне увлажнены.

Что бы наглядно сравнить вклад обилий каждого вида в формирование населения типичных биотопов были построены кривые видового богатства методом разрежения (Рис. 19).

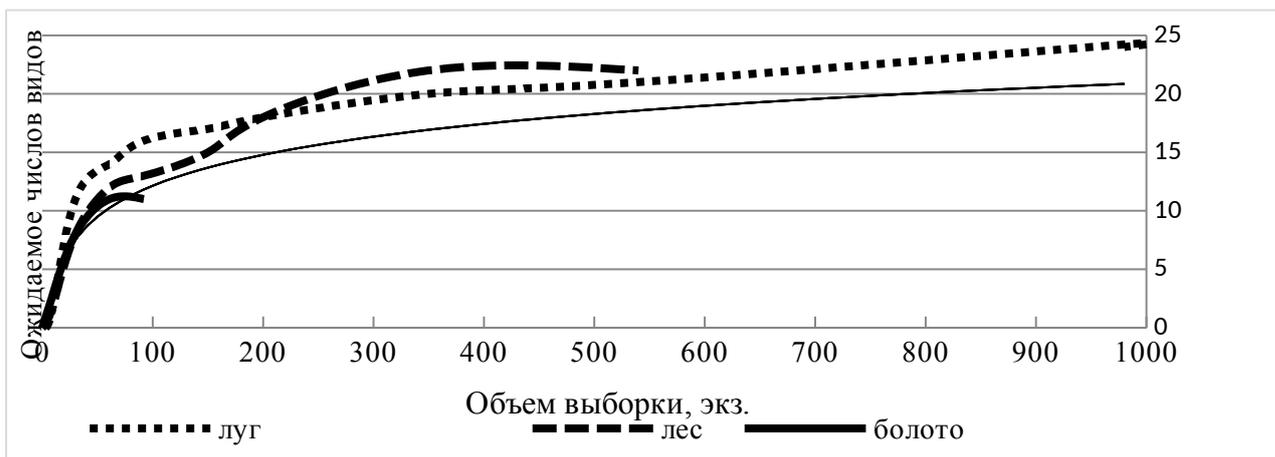


Рис. 19. Кривые видового богатства для трех биотопов, построенные методом разрежения

Из графика видно, что выборки в 100 экз. достаточно для выявления 50% видов в любом биотопе, поскольку именно на этом промежутке рост кривой максимален. Болотные экосистемы очень бедны и кривая выходит на плато в этом же промежутке. Для луговых биотопов, наиболее богатых видовым составом возрастает значение редких и малочисленных видов, которые удается выявить в населении только при большом объеме выборки. Населения биотопов значительно различаются как по доминантам, так и по обилию и видовому составу в целом.

### 3.5. Частота встречаемости и виды, нуждающиеся в охране

На основе рассчитанной пятибалльной логарифмической шкалы Ю.А. Песенко, каждому виду был присвоен соответствующий балл (Приложение 3). Результаты такого распределения показаны на Рис. 20.

В исследуемой фауне наибольшее число видов встречается единично - 37,0%. Всего к этой группе относится 14 видов, среди которых *B. mocsaryi*, *B. modestus*, *B. muscorum* и др. Вторая по

численности группа - со средним обилием, представлена 13 видами (34%), включая *B.deuteronymus*, *B. humilis* и др.

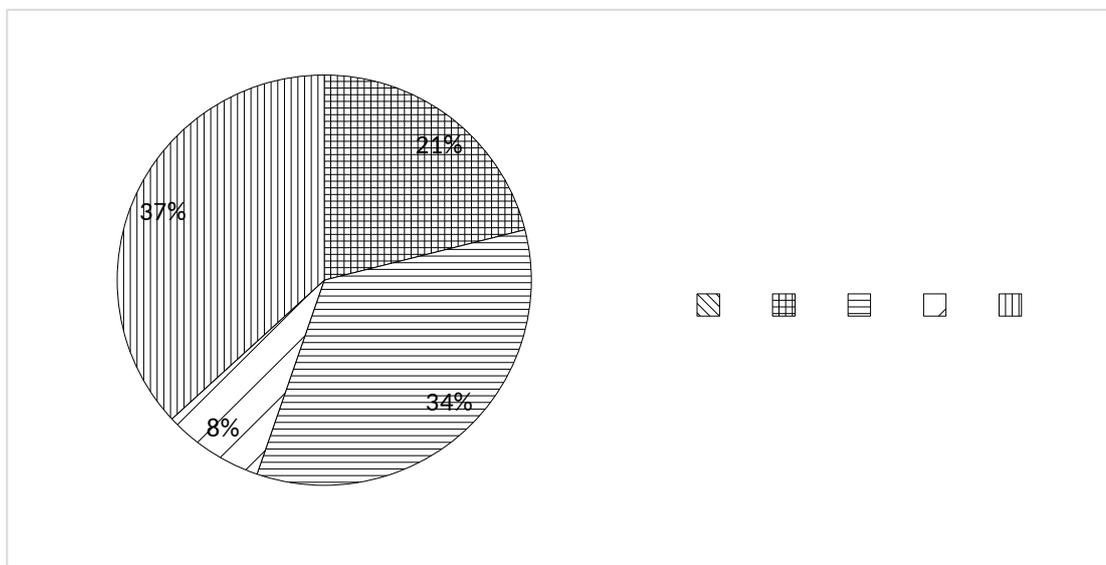


Рис. 20. Анализ численности шмелей по пятибалльной логарифмической шкале относительного обилия

Многочисленных видов значительно меньше (21%) - *B. lapidarius*, *B. lucorum*, *B. terrestris* и др. К малочисленным относится три вида (8%), а видов с очень высокой относительной численностью не обнаружено. Для видов, отмеченных по литературным данным, имеются указания автора на их единичную встречаемость, и им был так же присвоен один балл обилия. Таким образом, почти половина (45%) видов имеют низкую численность. При этом не наблюдается видов с очень высокой численностью.

Для выявления видов, которые потенциально могли бы быть включены в Красную книгу Ярославской области, был проведен анализ всех редакций Красных книг сопредельных областей, России, СССР и списка уязвимых видов МСОП.

Из обнаруженных видов 10 входили в Красную книгу СССР (Красная..., 1984), 5 - в список МСОП на 2019 год (The IUCN..., 2019), 2 - в Красную книгу России редакции 2001 года (Красная..., 2001), но в новом издании Красной книги России (Приказ..., 2018) они отсутствуют. Данные для сопредельных областей (Красная..., 1998, 2008; Красная..., 2008; Постановление..., 2017; Красная..., 2002 и др.) приведены в Таблице 5.

## Шмели в Красных книгах сопредельных регионов

Область	Год редакции Красной книги	Число видов шмелей	Виды, отмеченные в Ярославской области
Вологодская	2006	5	5
Костромская	2009	3	3
Ивановская	2007	11	11
Владимирская	2010	7	7
Владимирская	2017*	2	2
Московская	1998	14	14
Московская	2008	14	14
Тверская	2002	-	-
Тверская	2013	-	-

\* - предварительный список видов, для новой редакции Красной Книги

По таблице видно, что в Ярославской области встречаются виды шмелей, занесенные в Красные книги всех сопредельных регионов (исключение составляет Тверская область, где данные по шмелям отсутствуют полностью).

Таким образом, основываясь на относительном обилии видов, и внесении их в списки охраняемых в соседних областях, можно рекомендовать к включению в Красную книгу Ярославской области следующие виды:

1. *B. mocsaryi* – встречается единично в отдельные годы; известно только одно местообитание на территории области; обитает на северной границе ареала; внесен в Красную книгу Вологодской и две редакции Красной книги Московской области;
2. *B. distinguendus* - встречается единично в отдельные годы; известно только одно местообитание на территории области;
3. *B. modestus* – встречается единично; известно два местообитания на территории области; включен в две редакции Красной книги Московской области;

4. *B. muscorum* – встречается единично; известно два местообитания на территории области; внесен в Красную книгу Костромской, Ивановской, две редакции Красной книги Московской и Владимирской областей;

5. *B. sporadicus* – встречается единично; известно два местообитания на территории области; внесен в Красную книгу Вологодской и две редакции Красной книги Московской области.

6. *B. barbutellus*- встречается единично; известно два местообитания на территории области; внесен в Красную книгу Вологодской области.

7. *B. flavidus*- встречается единично; известно два местообитания на территории области; обитает на южной границе ареала;

8. *B. sichelii* - встречается единично; известно два местообитания на территории области; внесен в Красную книгу Ивановской, прошлую редакцию Красной книги Московской области.

В качестве причин редкости следует указать сокращение естественных мест обитания, антропогенную нагрузку и ведение хозяйственной деятельности. Необходимо выявить распространение видов на территории области и особо охраняемых природных территорий.

Виды, указанные нами по литературным данным, не включены в данный список, поскольку в источнике (Голубева, 2008) отсутствуют сведения по количеству собранного материала, объему выборки, а так же местам сбора.

## 5. ВЫВОДЫ

1. Для территории Ярославской области известно 38 видов шмелей, из которых 6 указаны впервые. Большинство видов (30%) относится к подроду *Thoracobombus*. Наибольшее видовое сходство отмечается с сопредельной Вологодской областью ( $K_s=78\%$ );
2. Преобладает транспалеарктическая температурная ареалогическая группа (30%). Два вида приурочены к зоне хвойно-мелколиственных лесов, четыре – к подзоне южной тайги. Среди экологических групп преобладают луговые виды (66%), эти сообщества имеют высокое значение индекса Шеннона ( $1,85 \pm 0,08$ ). Выявлено, что клептопаразит не всегда достигает высокой численности даже при обилии хозяина;
3. В населении области доминирует 2 вида (*B. lucorum*, *B. pascuorum*). Населения различных биотопов отличаются по доминантным видам. Статистически значимо различаются населения лесных биотопов в разных природных зонах. Население болот в большей степени отличается от остальных;
4. Почти половина видов (45%) имеет низкую численность. Обнаружены все виды шмелей, охраняемые на сопредельных областях, из них 8 рекомендовано к внесению в Красную книгу Ярославской области.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Адаховский Д.А. О составе таёжного типа населения шмелей (*Bombus*, Apidae) на территории Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2008. – № 2. – С. 89-94.

*Аннотированный каталог перепончатокрылых насекомых России. Том I. Сидячебрюхие (Symphyta) и жалоносные (Aprocrita: Aculeata) / под редакцией С.А. Белокобыльского и др. – Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2017. – Т. 321 (Труды ЗИН РАН. Приложение 6). – 476 с.*

Балукова Н.С. Шмели как биоиндикаторы локальных нарушений местообитаний на водосборе озера Воже // Антропогенные сукцессии водосборов таёжной зоны: биоиндикация и мониторинг. Сб. ст. – 2007. – С. 132–137.

Березин М.В., Ткачева Е.Ю. К изучению фауны и экологии шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) на западе плато Путорана // Биоразнообразие экосистем плато Путорана и сопредельных территорий. – 2007. – С. 234–235.

Березин М.В., Бейко В.Б., Березина Н.В. Анализ структурных изменений населения шмелей (*Bombus*, Apidae) Московской области за последние 40 лет // Зоологический журнал. – 1996. – Т. 75 (2). – С. 212-221.

Болотов И.Н., Колосова Ю.С. Закономерности формирования топических комплексов шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) в условиях северотаежных карстовых ландшафтов на западе Русской равнины // Экология. – 2006. – № 3. – С. 173–183.

Болотов И.Н., Подболоцкая М.В. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Европейского Севера России. Соловецкие острова // Вестник Поморского университета. – 2003. – № 1 (3). – С. 74–87.

Гасанова Д.Ш. Особенности географического распространения шмелей рода *Bombus* юго-восточного склона Большого Кавказа // Юг России: экология, развитие. – 2015. – № 1. – С. 35–41.

Голубева Г.В. Охрана биоценозов, как стратегия охраны редких видов насекомых // Актуальные проблемы экологии Ярославской области (материалы III науч.- практич. конференции). – Ярославль : Издание ВВО РЭА, 2005. – Вып. 3, Т. 2. – С. 22–26.

Голубева Г.В. Редкие и исчезающие виды шмелей рода *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) и их охрана // Актуальные проблемы экологии Ярославской области (материалы IV науч.-практич. конференции). – Ярославль. : Издание ВВО РЭА, 2008. – Вып. 4, – Т. 2. – С. 21–24.

Городков К. Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. – 1983. – С. 26–33.

Городков К.Б. Классификация ареалов и ее теоретические предпосылки на примере арктических двукрылых (Diptera) : автореф. дис. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук : 03. 00. 09 / ЗИН АН СССР. – Санкт-Петербург, 1992. – 48 с.

Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. – Л. : Наука, 1984. – С. 3–20.

Добролюбова Т.В. Шмели (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Пензенской области и роль Государственного заповедника «Приволжская лесостепь» в их охране // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2015. – № 2 (10). – С. 42–54.

Еськов Е.К. Терморегим шмелиного гнезда и механизм его регулирования // Насекомые опылители с.х. культур. – Новосибирск. : СО ВАСХНИЛ, 1982. – С. 43–45.

Исаев В.А. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений и Красная книга Ивановской области // Вестник Ивановского государственного университета. Серия «Естественные, общественные науки». – 2008. – Вып. 2. – С. 1-12.

Кагермятова Д.М. К изучению фауны шмелей (Hymenoptera: Apoidea, Apidae) и их трофических связей в лесостепи Среднего Поволжья (Ульяновской области) // Фундаментальные исследования. – 2014. – Т. 2. – № 12. – С. 312–316.

Колесова Н.С. Видовое разнообразие и структура населения шмелей (Hymenoptera, Apidae: *Bombus*, *Psithyrus*) трансформированных таежных экосистем Вологодской области : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук : 03.02.08 / ГОУ ВПО «Вологодский государственный педагогический университет». – Сыктывкар, 2010а. – 21 с.

Колесова Н.С. Влияние мезоклимата на биотопическое распределение, видовое разнообразие и население шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus*, *Psithyrus*) на ключевых водосборах Вологодской области // Индикация пространственной вариабельности мезоклимата

водосборов таежной зоны. Тематический сборник / под ред. д.б.н., проф., Н.Л. Болотовой. – Вологда, 2010б. – С. 83–105.

Колесова Н.С. Влияние мозаичности местообитаний на население шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*, *Psithyrus*) на территории Вологодской области // XIV съезд Русского энтомологического общества. – СПб. : Галаника, 2012. – С. 199.

Колосова Ю.С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Европейского Севера России: Коношский район Архангельской области // Arctic Environmental Research. – 2010. – № 3. – С. 57–68.

Колосова Ю.С. Фауна и экология шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) лесных экосистем северной тайги Русской равнины : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук : 03.02.08 / ГОУ ВПО «Вологодский государственный педагогический университет». – Сыктывкар, 2007. – 19 с.

Колосова Ю.С., Потапов Г.С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, Bombini) Европейского Севера России: окрестности космодрома «Плесецк» Архангельской области // ArcticEnvironmentalResearch. – 2011. – № 1. – С. 45–54.

Коновалова И.Б. Городские сообщества шмелей (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*) и условия, необходимые для их существования // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – Т. 8. – № 3 (58). – С. 81–89.

Красная книга Владимирской области / под ред. Р.Е. Азбукиной и др. – Владимир : Транзит-ИКС, 2010. – 400 с.

Красная книга Вологодской области. Том 3. Животные / под ред. Н.Л. Болотовой и др. – Вологда : ООО ПФ «Полиграф-Книга», 2010. – 216 с.

Красная книга города Москвы / под ред. Б.Л. Самойлова и др. – М., 2011. – 928 с.

Красная книга Ивановской области / под ред. В.А. Исаева. – Иваново : ИПК «ПресСто», 2007. – 236 с.

Красная книга Костромской области / под ред. ДПР Костромской области. – Кострома, 2009. – 387 с.

Красная книга Московской области / под ред. А.В. Зубакин. – М. : Аргус, Русский университет. – 1998. – 560 с.

Красная книга Московской области. Издание второе, переработанное и дополненное / под ред. Т.И. Варлыгиной и др. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 832 с.

Красная книга Российской Федерации (животные) / под ред. А.С. Замотайлова. – Москва : Астрель, 2001. – 908 с.

Красная книга СССР: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / под ред. А.М. Бородина. – М. : "Лесная промышленность", 1984. – Т. 2. – 392 с.

Красная книга Тверской области / под ред. А.С. Сорокина. – Тверь : Вече Твери, АНТЭК. – 2002. – 256 с.

Красная книга Тверской области. Издание второе, переработанное и дополненное / под ред. А.С. Сорокина и др. – Тверь, 2013. – 376 с.

Красная книга Ярославской области / под ред. Л.В. Воронина и др. – Ярославль : Издательство Александра Рутмана, 2004. – 384 с.

Красная книга Ярославской области / под ред. М.А. Нянковского и др. – Ярославль : Академия 76, 2015. – 472 с.

Левченко Т.В. Материалы по фауне пчел (Hymenoptera: Apoidea) Московской области. 3. Семейство Apidae. Род *Bombus* Latreille, 1802 // Эверсманния. – 2012. – № 31–32. – С. 72–88.

Малышев С.И. Дикие опылители на службе у человека. – М.; Л. : Наука, 1963. – 67 с.

Морозова О.В. К изучению фауны шмелей *Bombus* Latreille и их трофических связей в Тебердинском заповеднике (Hymenoptera: Apoidea, Apidae) // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 95–99.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М. : Мир –1992. – 320 с.

Николаева А.М. К изучению фауны социальных шмелей луговых сообществ Рязанской области // Тр. Окского заповедника. – 2016. – Вып. 35. – С. 200–204.

Панфилов Д.В. Общий обзор населения пчелиных Евразии // Исследования по фауне Советского Союза. Труды Зоологического музея МГУ. – 1968. – Т. 11. – С. 18–35.

Панфилов Д.В. Опыт реконструкции палеогеографии Северной Евразии в четвертичном периоде по материалам современной фауны шмелей // Вопросы палеобиогеографии и

биостратиграфии: Труды I сессии палеонтологического общества. – М. : Госгеолтехиздат, 1957. – С. 97–106.

Панфилов Д.В. Сем. Apidae Пчелиные // Определитель насекомых европейской части СССР. – Л., 1978. – Т. 3. – Ч. 1. – С. 508–519.

Песенко Ю.А. К методике количественного учета насекомых-опылителей // Экология. – 1972. – Вып. 1. – С. 89–95.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М. : Наука, 1982. – 287 с.

Пономарев В.А. Экология шмелей рода *Bombus* (Latr.) и профилактика инфекционных болезней при их лабораторном разведении : автореф. дис. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук : 03.00.09, 16.00.03 / ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия». – Иваново, 2004. – 74 с.

Попов В.Б. К познанию фауны шмелей окрестностей Екатеринбурга // Изв. Уральск. гос. ун-та. – 1923. – Т. 3. – С. 159–168.

Постановление администрации Владимирской области от 22.08.2017 № 707 «Об утверждении Перечней объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Владимирской области и включенных в приложения к Красной книге Владимирской области».

Потапов Г.С. и Структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Европейского Севера России : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук : 03.02.08 / ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск, 2015. – 19 с.

Потапов Г.С., Колосова Ю.С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Европейского Севера России: низовья Р. Мезени // Arctic Environmental Research. – 2016. – №. 2. – С. 74–81.

Потапов Г.С., Колосова Ю.С. Локальные фауны шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Европейского Севера России: окрестности г. Шенкурска // Arctic Environmental Research. – 2017. – № 1. – С. 41–49.

Потапов Г.С., Колосова Ю.С., Гофаров М.Ю. Зональное распределение видов шмелей (Hymenoptera, Apidae) на Европейском Севере России // Зоологический журнал. – 2013. – Т. 92. – № 10. – С. 1246–1246.

Приказ Министерства юстиции Российской Федерации от 18.01.2018 № 01/5176-ЮЛ «О возврате без государственной регистрации приказа Минприроды России от 25.12.2017 № 705».

Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea). – Санкт-Петербург, 1994. – 350 с.

Разнообразие насекомых Вологодской области / Ю.Н. Белова и др. – Вологда : Коперник, 2008. – 368 с.

Редкие животные и грибы : материалы по ведению Красной книги Ивановской области / под ред. В.А. Исаева. – Иваново : ПресСто, 2012. – 132 с.

Скориков А.С. К фауне шмелей Ярославской губернии // Труды Ярослав. Естеств.-ист. и краев. общ. – 1925. – Т. 4. – Вып. 1. – С. 21–25.

Скориков А.С. Шмели Палеарктики. Часть I. Общая биология. (С включением зоогеографии) // Известия Северной областной станции защиты растений от вредителей (Петроград). – 1922а. – Т. 4. – № 1. – С. 1-160.

Скориков А.С. Шмели Петроградской губернии // Фауна Петроградской губернии. – 1922б. – Т. 2. – Вып. 2. – С. 51.

Филиппов Н.И. К фауне шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Bombus* Latr.) таежной зоны Республики Коми // Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. – 2016. – № 3. – С. 12–18.

Филиппов Н.И., Долгин М.М. Зоогеографическая характеристика фауны шмелей (Hymenoptera, Apidae, *Bombus* Latr.) европейского северо-востока России // Известия Коми научного центра УРО РАН. – 2011. – № 3 (7). – С. 55–58

Ясюкевич В.В. и др. Влияние урбанизации и зимних погодных аномалий на численность популяций и биоразнообразие шмелей // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2010. – Т. 23. – С. 231-247.

Ясюкевич В.В., Ривкин Л.Е. Использование результатов мониторинга видового разнообразия и численности шмелей для оценки антропогенного влияния на окружающую природную среду // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2005. – Т. 20. – С. 276-286.

Bossert S. Recognition and identification of species in the *Bombus lucorum*-complex – a review and outlook // *Deutsche Entomologische Zeitschrift*. – 2015. – Vol. 62(2) – P. 19–28.

Cameron S.A. Brood care by male bumble bees // *Proceedings of National Academy of Sciences*. – 1985. – Vol. 82. – P. 6371–6373.

Cameron S.A., Hines H. M., Williams P.H. A comprehensive phylogeny of the bumble bees (*Bombus*) // *Biological Journal of the Linnean Society*. – 2007. – Vol. 91. – P. 161–188.

Cardinal S., Danforth B.N. The antiquity and evolutionary history of social behavior in bees // *PLoS One*. – 2011. – T. 6. – № 6. – C. 1–9.

Coville F. Notes on bumblebees // *Proc. entomol. Soc. Washington*. – 1890. – Vol. 1. – № 4. – P. 197–202.

Cumber R.A. The biology of humblebees, with special reference to the production of the worker caste // *Ecological Entomology*. – 1949. – Vol. 100, – № 1. – P. 1–45.

Dalla Torre K.W. *Catalogus Hymenopterorum, X – Apidae*. – Leipzig, 1896. – 673 p.

Dalla Torre K.W. Unsere hummelarten (*Bombus*) // *Der Naturhistoriker*. – 1880. – Vol. 2. – P. 40–41.

Eversmann E. *Fauna hymenopterologica Volgo-Uralensis*. (Continuatio). Familia anthophilium seu apidarum // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. – 1852. – Vol. 3. – P. 3–137.

Fonta C., Masson C. Analyse de l'équipement sensoriel antennaire du bourdon *Bombus hypnorum* L. // *Apidologie*. – 1982. – Vol. 13, – № 3. – P. 247–263.

Free J.B. The division of labour within bumblebee colonies // *Insectes soc.* – 1955. – Vol. 2. – № 3. – P. 195–212.

Free J.B., Butler C.G. *Bumblebees*. – London. : Collins, 1959. – 208 p.

Heinrich B. The physiology of exercine in the bumblebee // *Amer. Sci.* – 1977. – Vol. 65. – № 4. – P. 455–465.

Honk C.G.J. van et al. Factors influencing the egg laying of workers in a captive *Bombus terrestris* colony // *Behavioral Ecology and Sociobiology*. – 1981. – Vol. 9, – № 1. – P. 9–14.

Løken A. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae) // *Entomologica Scandinavica*. – 1984. – Vol. 23. – 45 p.

Løken A. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae) // *Norsk. entomol. Tidsskr.* – 1973. – Vol. 20. – № 1. – 219 p.

Løken A., Framstad E. B. Contribution to the taxonomy of *Psithyrus* (*Fernaldaespsithyrus*) (Hymenoptera: Apidae) // *Acta entomologica fennica*. – 1983. – № 42. – P. 46–50.

Michener C.D. Comparative social behavior of bees // *Annu. Rev. Entomol.* – 1969. – Vol. 14. – P. 299–342.

Newport G. On the temperature of insects and its connexion with the functions of respiration and circulation in this class of invertebrate animal // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. – 1837. – Vol. 127. – P.259–338.

Pekkarinen A., Teräs I. Zoogeography of *Bombus* and *Psithyrus* in northwestern Europe (Hymenoptera, Apidae) // *Annales Zoologici Fennici*. – 1993. – № 30. – P. 187–208.

Pittioni B. Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. II. Spezieller Teil // *Izvestiya na Tsarskite prirodnauchni instituti v Sofiya*. – 1939. – Vol. 12. – P. 49-115.

Plowright R.C., Jay S.C. Caste differentiation in bumblebees (*Bombus* Latr.: Hymenoptera). I. The determination of female size // *Insectes soc.* – 1968. – Vol. 15. – № 2. – P. 171–192.

Popov V.B. Zur geographischen Verbreitung von *Psithyrus vestalis* Fourck. und *P. distinctus* Per. (Hym., *Psith.*) // *РусскоеЭнтомологическоеОбозрение*. – 1927. – Т. 21. – № 1-2. – С. 128–132.

Popov V.B. Note on *Agrobombus smithianus* White (Hym., *Bomb.*) // *РусскоеЭнтомологическоеОбозрение*. – 1930. – Т. 24. – № 1-2. – С. 95–99.

Radoszkowski O. Révision des armures copulatrices des mâles du genre *Bombus*. // *БюллетеньМосковскогообществаиспытателейприроды*. – 1884. – Т. 59. – С. 51–92.

Rasmont P. Les bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe occidentale et centrale // *Spixiana*. – 1984. – Т. 7. – №. 2. – С. 135-160.

Rasmont P. et al. Identité et variabilité des mâles de bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe occidentale et centrale (Hymenoptera, Apidae, Bombinae) // *Revue suisse de Zoologie*. – 1986. – Т. 93. – №. 3. – С. 661-682.

Rasmont P., Terzo M. Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea) // Université de Mons, Laboratoire de Zoologie. – 2010. – P. 1-28.

Renkonen O. Statisch-ökologische Untersuchungen über die der reistrische Kaferwelt der finnischen Bruchoore // Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo. – 1938. – Vol. 6. – P. 1–231.

Richards O.W. A revision of the humble-bees allied to *Bombus orientalis*, Smith, with the description of a new subgenus // Annals and Magazine of Natural History. – 1929. – Vol. 10. – № 3. – P. 378–386.

Robertson C. Synopsis of Megachilidæ and Bombinæ // Transactions of the American Entomological Society. – 1903. – Vol. 29. – P. 163–178.

Röseler P.F. Unterschide in der Kastendetermination zwischen den Hummelarten *Bombus hypnorum* und *Bombus terrestris* // Ztschr. Naturforsch. – 1970. – Bd. 25. – № 5. – S. 543–548.

Röseler P.F. Vergleichende Untersuchungen zur Öögenese bei weiselrichtigen und weisellosen Arbeiterinnen der Hummelart *Bombus terrestris* (L.) // Insectes soc. – 1974. – Bd. 21. – № 3. – S. 249–274.

Röseler P.F., Röseler I. Dominance in bumblebees // Proc. 8th Intern. Congr. Intern. Union Study social Insects, Wageningen. – 1977. – P.232–235.

Röseler P.F., Röseler I., Honk C.G.J. van. Evidence for inhibition of corpora allata activity in workers of *Bombus terrestris* by a pheromone from the queen's mandibular glands // Experementia. – 1981. – Vol. 37. – № 4. – P. 348–351.

Sakagami S.F. Specific difference in the bionomic characters of bumblebees. A comparative review // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (Ser.6, Zool.). – 1976. – Vol.20. – № 3. – P. 390–447.

Skorikov A.S. Neue Hummelformen (Hym. Bombidae) V // Русское Энтомологическое Обозрение. – 1913. – Т. 18. – № 1. – С. 171–175.

Skorikov, A.S. Revision der in der Sammlung des weil. Prof. E. A. Eversmannbefindlichen Hummeln // Труды Русского Энтомологического Общества. – 1910. – Т. 39. – С. 570–584.

Smith F. Catalogue of hymenopterous insects in the collection of the British Museum. Part II. Apidae. – London. : Order of the Trustees, –1854. – 465 p.

Smith E.P., van Belle G. Nonparametric Estimation of Species Richness // *Biometrics*. – 1984. – № 40. – P. 119–129.

TheIUCNRedListofThreatenedSpecies [Электронный ресурс]. – Версия 2019-1. – Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org> (дата обращения: 22.05.2019).

Williams P.H. An annotated checklist of the bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) // *Bulletin of the Natural History Museum. Entomol. ser.* – 1998. – Vol. 67. – № 1. – P. 79–152.

Williams P.H. Do the parasitic Psithyrus resemble their host bumblebees in colour pattern? // *Apidologie*. – 2008. – Vol. 39. – P. 637–649.

Williams P.H. et al. A simplified subgeneric classification of the bumblebees (genus *Bombus*) // *Apidologie*. – 2008. – Vol. 39. – P. 46–74.

Yarrow I.H.H. Is *Bombus inexpectatus* (Tkalcu) a workerless obligate parasite? (Hym. Apidae) // *Insectes soc.* – 1970. – Vol. 17. – № 2. – P. 95–111.

Приложение 1

Таблица 1

**Виды шмелей Ярославской области**

№	Подрод	Вид	Точки сбора
1	2	3	4
1	<i>Bombias</i>	<i>Bombus confusus confusus</i> Schenck, 1859.	15, 16, 17
2	<i>Bombus</i>	<i>Bombus cryptarum</i> Fabricius, 1775	20, 38, 45, 47
3		<i>Bombus lucorum</i> Linnaeus, 1761	2-10, 13-21, 23, 24, 26, 28-31, 34-38, 40, 41, 44-48
4		<i>Bombus sporadicus</i> Nylander, 1848	2, 20
5		<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	1-3, 7-10, 13-24, 26, 28-33, 34-38, 40, 41, 43-47
6	<i>Cullumano- bombus</i>	<i>Bombus cullumanus serrisquama</i> Morawitz, 1888	*
7		<i>Bombus semenoviellus</i> Skorikov, 1910	3, 7, 8, 13, 16, 30, 40, 46, 47
8	<i>Kallobombus</i>	<i>Bombus soroensis</i> Fabricius, 1777	4, 8, 13, 16, 20, 23, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 40, 41, 44, 47
9	<i>Megabombus</i>	<i>Bombus argillaceus</i> Scopoli, 1763	*
10		<i>Bombus consobrinus</i> Dahlbom, 1832	8, 14, 15, 18, 20, 45, 46
11		<i>Bombus hortorum</i> Linnaeus, 1761	1, 3, 4, 8, 9, 13-18, 20, 21, 30, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 45, 46, 47
12		<i>Bombus ruderatus</i> Scopoli, 1763	*

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
13	<i>Melano-bombus</i>	<i>Bombus lapidarius</i> Linnaeus, 1758	1, 3-5, 7-10, 13-21, 23, 26, 29- 31, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 46-5-

			46
14		<i>Bombus sichelii</i> Radoszkowski, 1860	7, 20
15	<i>Psithyrus</i>	<i>Bombus barbutellus</i> Kirby, 1802	20, 30
16		<i>Bombus bohemicus</i> Seidl, 1837	2, 3, 6, 8, 13, 15, 20, 27, 32, 38, 39, 40, 41, 44, 45-47
17		<i>Bombus campestris</i> Panzer, 1801	9, 13, 15-18, 2, 30, 38, 40, 44- 46
18		<i>Bombus norvegicus</i> Sparre-Schneider, 1918	2, 3, 6, 13, 20, 45
19		<i>Bombus flavidus</i> Eversmann, 1852	3, 6
20		<i>Bombus rupestris</i> Fabricius, 1793	9, 15-17, 20, 23, 30, 38, 40, 43- 45
21		<i>Bombus sylvestris</i> Lepeletier de SaintFargeau, 1832	4, 20, 40, 44, 46
22		<i>Pyrobombus</i>	<i>Bombus hypnorum</i> Linnaeus, 1758
23	<i>Bombus jonellus</i> Kirby, 1802		6, 13, 20
24	<i>Bombus modestus</i> Eversmann, 1852		20, 40
25	<i>Bombus pratorum</i> Linnaeus, 1761		6, 7, 20, 21, 38, 39, 45

Примечание: номера точек сбора приводятся согласно картосхеме на Рис. 1.

\* - вид указан по литературным данным.

## Приложение 2

Таблица 1

### Ареалогические комплексы и экологические группы шмелей

№	Вид			Экологические группы
---	-----	--	--	----------------------

		Долготные комплексы	Зональные комплексы	обилие	$F_{ij}$	лит.	итог
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>B. argillaceus</i>	WTp	SBo	-*	-	m	m
2	<i>B. barbutellus</i>	Tp	Te	f	f	m	m
3	<i>B. bohemicus</i>	Tp	ATe	e	f	e	e
4	<i>B. campestris</i>	Tp	Te	e	f	m	m
5	<i>B. confususconfusus</i>	ES	SBo	e	m	m	m
6	<i>B. consobrinus</i>	Tp	Bo	e	f	m	m
7	<i>B. cryptarum</i>	Hol	ATe	-	-	e	e
8	<i>B. cullumanus serrisquama</i>	ES	SBo	-	-	m	m
9	<i>B. deuteronymus</i>	Tp	Te	e	e	m	m
10	<i>B. distinguendus</i>	Hol	Te	-	-	m	m
11	<i>B. flavidus</i>	Tp	Bo	m	m	e	b
12	<i>B. hortorum</i>	Tp	Te	e	b	m	m
13	<i>B. humilis</i>	TP	SBo	e	m	m	m
14	<i>B. hypnorum</i>	Tp	Te	e	f	e	e
15	<i>B. jonellus</i>	Hol	ATe	e	b	e	e
16	<i>B. laesus</i>	ES	SBo	-	-	m	m
17	<i>B. lapidarius</i>	WTp	Te	e	m	m	m
18	<i>B. lucorum</i>	Hol	ATe	e	m	e	e
19	<i>B. mocsaryi</i>	Tp	Te	-	-	m	m

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
20	<i>B. modestus</i>	Tp	Bo	f	f	f	f
21	<i>B. muscorum</i>	Tp	Te	m	m	b	b
22	<i>B. norvegicus</i>	ES	Te	e	b	e	e
23	<i>B. pascuorum</i>	Tp	Te	e	f	e	e
24	<i>B. pomorum</i>	WTp	SBo	-	-	m	m
25	<i>B. pratorum</i>	ES	Te	e	b	f	f
26	<i>B. ruderarius</i>	ES	Te	e	m	m	m
27	<i>B. ruderatus</i>	Tp	SBo	-	-	m	m
28	<i>B. rupestris</i>	Tp	Te	e	f	m	m
29	<i>B. schrencki</i>	Tp	Bo	e	e	e	e
30	<i>B. semenoviellus</i>	ES	Bo	e	m	m	m
31	<i>B. sichelii</i>	Tp	Te	-	-	m	m
32	<i>B. soroensis</i>	ES	Te	e	e	m	m
33	<i>B. sporadicus</i>	Tp	Bo	m	m	f	f
34	<i>B. subterraneus</i>	ES	SBo	-	-	m	m
35	<i>B. sylvarum</i>	ES	SBo	m	m	m	m
36	<i>B. sylvestris</i>	Tp	Te	f	f	f	f
37	<i>B. terrestris</i>	ES	SBo	e	b	m	m
38	<i>B. veteranus</i>	ES	Te	e	m	m	m

Примечание: e – эвритопный, m – луговой, f – лесной, b – болотный. Обозначения комплексов приведены в тексте работы. \* - для видов не отмеченных на учетных площадках и известных по литературным данным.

Приложение 3

Таблица 1

Относительное обилие видов шмелей

№	Вид	Количество особей, экз.	Доля особей, %	Относительное обилие, баллы
1	2	3	4	5
1	<i>B. argillaceus</i>	-*	-	1
2	<i>B. barbutellus</i>	3	0,10	1
3	<i>B. bohemicus</i>	111	3,78	3
4	<i>B. campestris</i>	56	1,91	3
5	<i>B. confususconfusus</i>	79	2,69	3
6	<i>B. consobrinus</i>	11	0,37	2
7	<i>B. cryptarum</i>	-	-	1
8	<i>B. cullumanus serrisquama</i>	-	-	1
9	<i>B. deuteronymus</i>	45	1,53	3
10	<i>B. distinguendus</i>	4	0,14	1
11	<i>B. flavidus</i>	2	0,07	1
12	<i>B. hortorum</i>	145	4,94	4
13	<i>B. humilis</i>	85	2,90	3
14	<i>B. hypnorum</i>	139	4,73	4
15	<i>B. jonellus</i>	6	0,20	2
16	<i>B. laesus</i>	-	-	1
17	<i>B. lapidarius</i>	223	7,60	4
18	<i>B. lucorum</i>	512	17,44	4
19	<i>B. mocsaryi</i>	2	0,07	1
20	<i>B. modestus</i>	3	0,10	1
21	<i>B. muscorum</i>	2	0,07	1
22	<i>B. norvegicus</i>	33	1,12	3
23	<i>B. pascuorum</i>	539	18,36	4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
24	<i>B. pomorum</i>	-	-	1
25	<i>B. pratorum</i>	63	2,15	3
26	<i>B. ruderarius</i>	135	4,60	4
27	<i>B. ruderatus</i>	-	-	1
28	<i>B. rupestris</i>	34	1,16	3
29	<i>B. schrencki</i>	31	1,06	3
30	<i>B. semenoviellus</i>	36	1,23	3
31	<i>B. sichelii</i>	2	0,07	1
32	<i>B. soroensis</i>	80	2,72	3
33	<i>B. sporadicus</i>	3	0,10	1
34	<i>B. subterraneus</i>	25	0,85	3
35	<i>B. sylvarum</i>	101	3,44	3
36	<i>B. sylvestris</i>	9	0,31	2
37	<i>B. terrestris</i>	288	9,81	4
38	<i>B. veteranus</i>	129	4,39	4

Примечание: \* - для видов известных только по литературным данным.

**6. Доклад на церемонии открытия мероприятия, посвященного  
175-летию Л.П. Сабанеева  
«Жизнь и научная деятельность Л.П.Сабанеева»**

(Автор работы: Рыжкова Мария Николаевна, педагог дополнительного образования  
МОУ ДО ДЭЦ «Родник»).

**Леонид Павлович Сабанеев (1844—1898)**

10 декабря 2019 года исполняется 175 лет со дня рождения знаменитого ученого Ярославского края, Леонида Павловича Сабанеева.

**Леонид Павлович Сабанеев (1844—1898)** - русский зоолог, натуралист, популяризатор и организатор охотничьего и рыболовного дела.

Родился 10 декабря **1844 года в городе** в Ярославле.

Сабанеевы - старинный дворянский род, ведущий свое начало от мурзы Сабан-Алея, "выехавшего" в 15 веке из Золотой Орды в Касимов.

Весь огромный род Сабанеевых пронизан выдающимися людьми Российского государства. Отец Сабанеев Павел Николаевич –подполковник армии Российского государства, братья Николай Павлович (зоолог, инноватор в области сельского хозяйства), Александр Павлович (ученый-химик), Леонида Павловича (зоолог, натуралист, писатель), Владимира Павловича (статский советник, помещик).

Детство Леонид Павлович Сабанеев провёл в родовом имении Заветное (село Высокое Ярославской губернии). Учёбу начал в Ярославском кадетском корпусе, затем учился во 2-м Кадетском корпусе в Санкт-Петербурге, откуда вскоре перешёл в ярославский Демидовский лицей.

В **1869** году **Леонид Павлович Сабанеев со степенью кандидата наук** закончил естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. С первых курсов занимался научной деятельностью; собирал коллекции по флоре и фауне Ярославской губернии, передавая их в местный краеведческий музей (позже его коллекции пополняли фонды Зоологического музея Московского университета и Екатеринбургского краеведческого музея). В 1868 году, будучи студентом 4-го курса был избран в действительные члены Московского общества испытателей природы. В 1871 году избран секретарём МОИП.

В **1870** году опубликовал сочинение «О фауне позвоночных Среднего Урала», затем начал печатать, как результат своих исследований, целый ряд сочинений об Урале:

Сабанеев автор широко известного труда «Рыбы России. Жизнь и ловля (уженье) наших пресноводных рыб». В **1871** году по орнитологии Леонид Павлович написал ряд сочинений о птицах, по ихтиологии напечатал в «Журнале Имперского общества охоты» превосходную монографию «Белуга». С 1873 года Сабанеев приступил на собственные средства к изданию научно-популярного журнала «Природа», В ближайшем сотрудничестве с А. Н. Петунниковым и Д. Н. Анучиным он начал выпускать роскошные книги сборника «Природы». Выпущено было 17 томов «Природы», а затем в 1878 году этот журнал Сабанеев соединил с «Журналом Имперского общества охоты», который также сам редактировал, и издание стало выходить в свет под общим именем «Природа и охота» — журнал имел большой успех в России».

Шталмейстер императорского двора, зоолог, этнолог, путешественник и исследователь стран Азии, как присоединённых к России, так и вне её границ-это все Сабанеев наш Земляк.

Леонид Павлович составил «Библиографический указатель книг и статей охотничьего и зоологического содержания», «Охотничий календарь» (1892),

«Справочную книгу для ружейных и псовых охотников», «Список книг и брошюр охотничьего содержания» (1877).

Был также основателем Охотничьего клуба в Москве; Московского общества любителей аквариума и комнатных растений.

Сабанеев трепетно относился к природе, изучал ее, старался всячески привлечь людей к проблемам зоологии и биологии. Леонид Павлович указывал в целом ряде своих сочинений, что наша охота и наша обильная фауна имеет весьма важное значение для национального богатства.

Российской Федерацией Охотничьего Собаководства каждый год в Москве проводится международная выставка собак всех пород памяти Л.П. Сабанеева, называемая в народе "Сабанеевка". В Ярославле есть улица, названная в честь Сабанеева (Сабанеевская).

В детском экологическом центре «Родник» существует музей в честь Леонида Павловича Сабанеева «Сабанеевские Родники». Открывает музей экспозиция «Род дворян Сабанеевых в которой представлен фото, а так же печатные издания (книги, журналы).

#### НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ ТРУДЫ САБАНЕЕВА:

- «Каталог зверей, птиц, гадов и рыб Среднего Урала» (1872) «Очерки Зауралья и степное хозяйство на башкирских землях» (1873)

- «Соболь и соболиный промысел» (1875)

- «Рыбы России. Жизнь и ловля (уженье) наших пресноводных рыб» (1875)

- Библиография «Указатель книг и статей охотничьего и зоологического содержания» (1883)

- «Охотничий календарь» в 2-х частях с приложением «Рыболовный календарь» (1885)

- «Глухой тетерев. Охотничья монография» (1886)

- «Заметки о птицах Московской губернии» (1886)

- «Породы охотничьих собак» (1892)

- «Материалы для фауны Ярославской губернии» (1896)

- В 1896г. Сабанеев выпустил 1-й том задуманного им сочинения «Собаки» под заглавием: «Собаки легавые», по полноте исследований — единственный в своём роде труд не только в русской, но и в западноевропейской литературе.

- «Справочная книга для ружейных и псовых охотников Газета "Рыбак Рыбака"

