



Физика

Контактное лицо: Казанцева Александра Сергеевна

e-mail для переписки: ms.kas2003@mail.ru

телефон для срочной связи:

Модернизация фумигатора ЭНФ-031 и исследование его характеристик

Казанцева Александра Сергеевна; Кузнецова Елизавета Павловна

10 класс

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», г.ЙошкарОла, Россия

Научный руководитель: Токарева Надежда Сергеевна, ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», учитель физики; Филимонов Виталий Евгеньевич, ФГБОУ ВПО «ПГТУ», доцент, к.т.н.

**Далее только для тезисов на русском языке:**

Kazantseva A. S.; Kuznetsova E. P.

Modernization of the fumigator ENF-031 and research of its characteristics

Название файла с тезисами: тезисы

**Код рецензента:**

**Имя файла рецензии**

# Модернизация фумигатора ЭНФ-031 и исследование его характеристик



---

**Кузнецова Е.П., Казанцева А.С.**

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм

Научные руководители:

**учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,**

**к.т.н., доцент Филимонов В.Е., ФГБОУ ВО «ПГТУ»**

# Актуальность



Фумигатор ЭНФ-031 не надежен в работе, у него достаточно быстро перегорает нагревательный термоэлемент, замены которому в России не найти, а ремонт фумигаторов в России сервисные центры не занимаются, так как это не рентабельно, что вынуждает потребителя покупать новый фумигатор. Кроме того, химический состав испаряемых фумигатором инсектицидов неизвестен, а значит невозможно выбрать подходящий конкретному человеку инсектицид. Поэтому совершенствование и исследование фумигатора ЭНФ-031 становится актуальной проблемой.

**Объект исследования:** преобразование электрической энергии в тепловую; электронагревательная техника (УДК 621.365).

**Предмет исследования:** фумигатор ЭНФ-031.

**Методы исследования:** теоретический и сравнительный анализ, социологический опрос, наблюдение, эксперимент.

**Работа выполнена на стыке наук:** физики; электроники; химии; экономики

**Цель:** повысить надежность работы фумигатора ЭНФ-031, усовершенствовать и исследовать его, улучшив основные технические характеристики.



## Задачи:

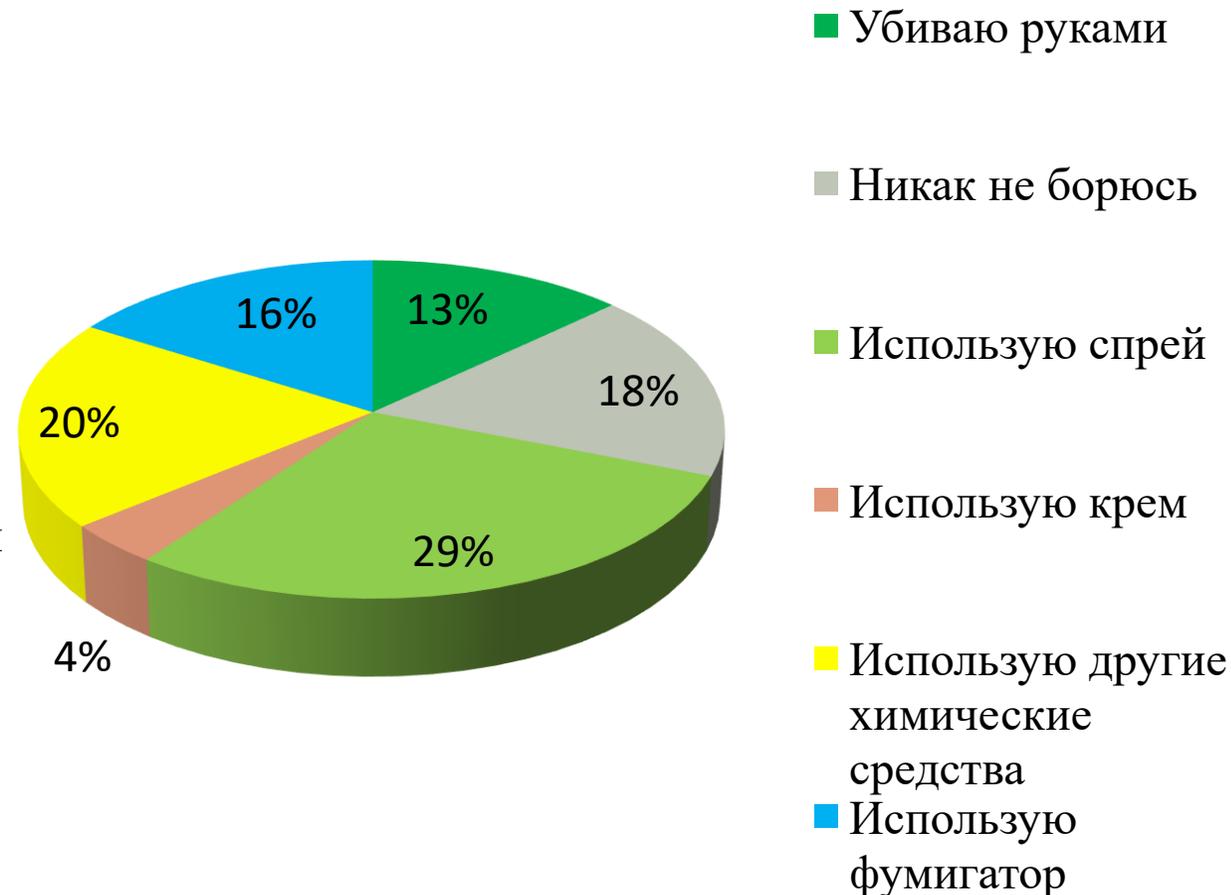
- 1) Методом соцопроса выявить необходимость выполнения проекта.
- 2) Провести теоретический анализ методов борьбы с кровососущими насекомыми.
- 3) Усовершенствовать электрическую схему фумигатора ЭНФ-031 и провести сравнительные электрические схемные расчеты.
- 4) Усовершенствовать фумигатор ЭНФ-031 согласно разработанной электрической схеме.
- 5) Провести сравнительные исследования кинетики нагрева термоэлементов обычного и усовершенствованного фумигаторов.
- 6) Провести сравнительные исследования изменения влажности воздуха вблизи обычного и усовершенствованного фумигаторов.
- 7) Подобрать инсектицид с известным химическим составом, одновременно оказывающим положительное терапевтическое воздействие на человека.
- 8) Провести экономический анализ предложенных решений.
- 9) Подготовить заявку на полезную модель фумигатора с повышенными ремонтпригодностью и надёжностью его работы.

# Результаты социологического опроса в ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм (опрошено 90 респондентов)

## Нужно ли, по-вашему мнению, бороться с кровососущими насекомыми?



## Какими методами борьбы с кровососущими насекомыми вы пользуетесь?





## Способы борьбы с кровососущими насекомыми

1. Использование антимоскитных сеток, мухобоек;
2. Установка ловушек, отпугивателей;
3. Использование фумигаторов;
4. Нанесение репеллентов на открытые участки кожи;
5. Использование экстрактов растений (лаванда, анис, эвкалипт, гвоздика)
6. Помощь специалистов.





**Инсектициды** – это средства для борьбы с различными насекомыми, предназначенные для их уничтожения. Они губительны для комаров и мух, но полностью безопасны для человека и домашних животных.

Применяются в виде растворов, эмульсий, аэрозолей, суспензий, растворов.



**Репелленты** – это средства защиты от различных насекомых, предназначенные для обработки открытых участков кожи с целью защиты от укусов / отпугивания кровососущих насекомых (комаров, мошек, слепней).

Применяются в виде кремов, спреев, аэрозолей, лосьонов.

# Фумигация

Уничтожение вредителей путём отравления их ядовитыми парами или газами (фумигантами).

Для фумигации используют приборы, называемые фумигаторами.



# Фумигатор



## Типы фумигаторов:

- Пиротехнические («горящая спираль»)



- Электрофумигаторы (жидкостные и пластины)



# ФУМИГАТОР ЭНФ-031

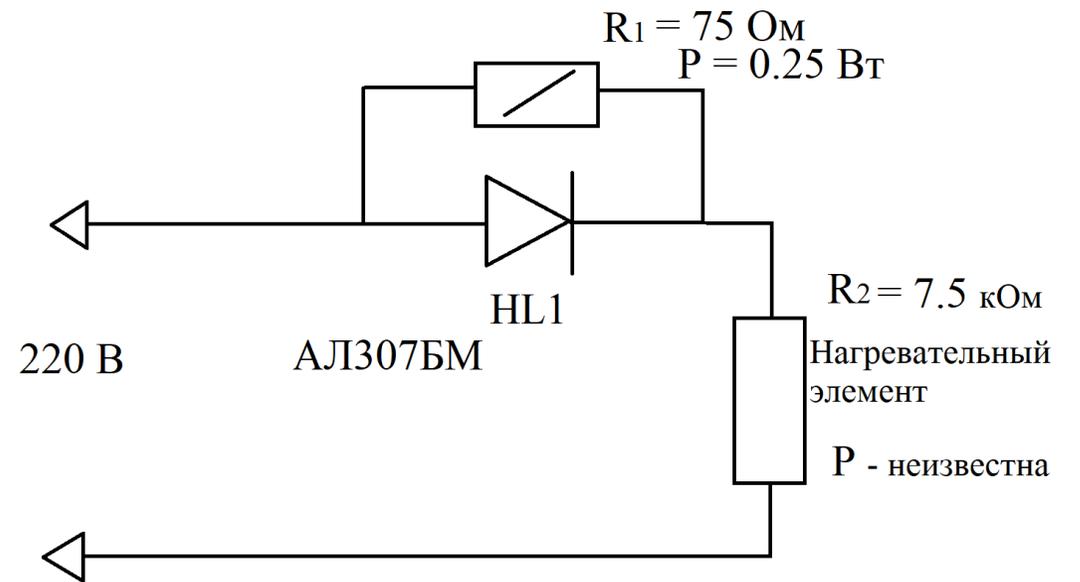
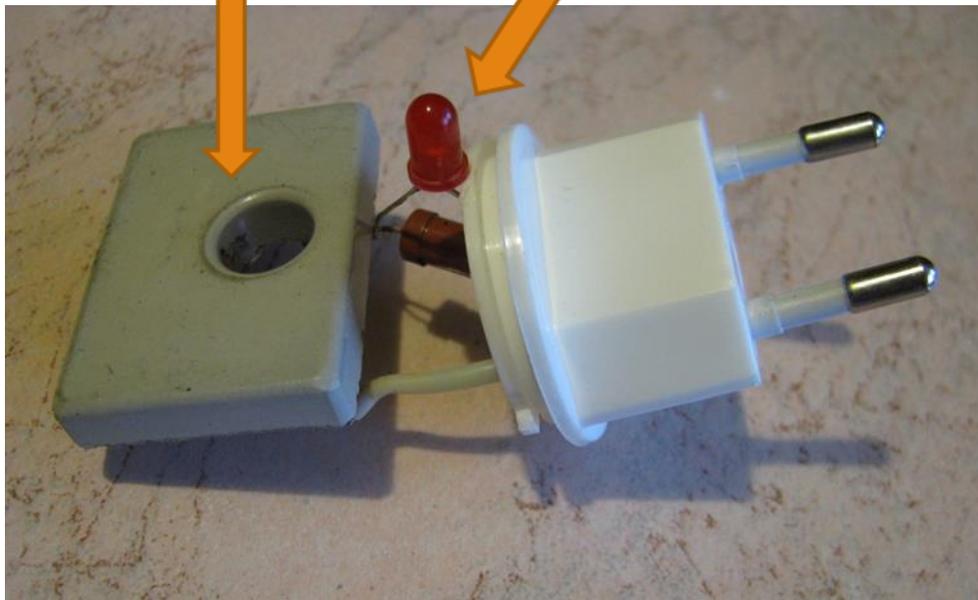
---



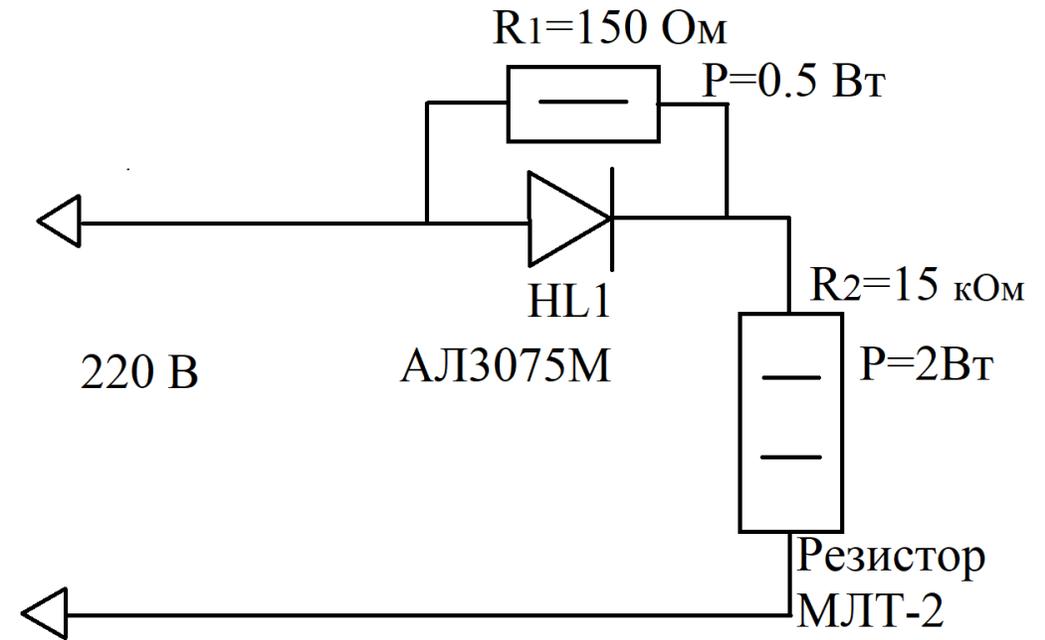
# Фумигатор ЭНФ-031

Термоэлемент

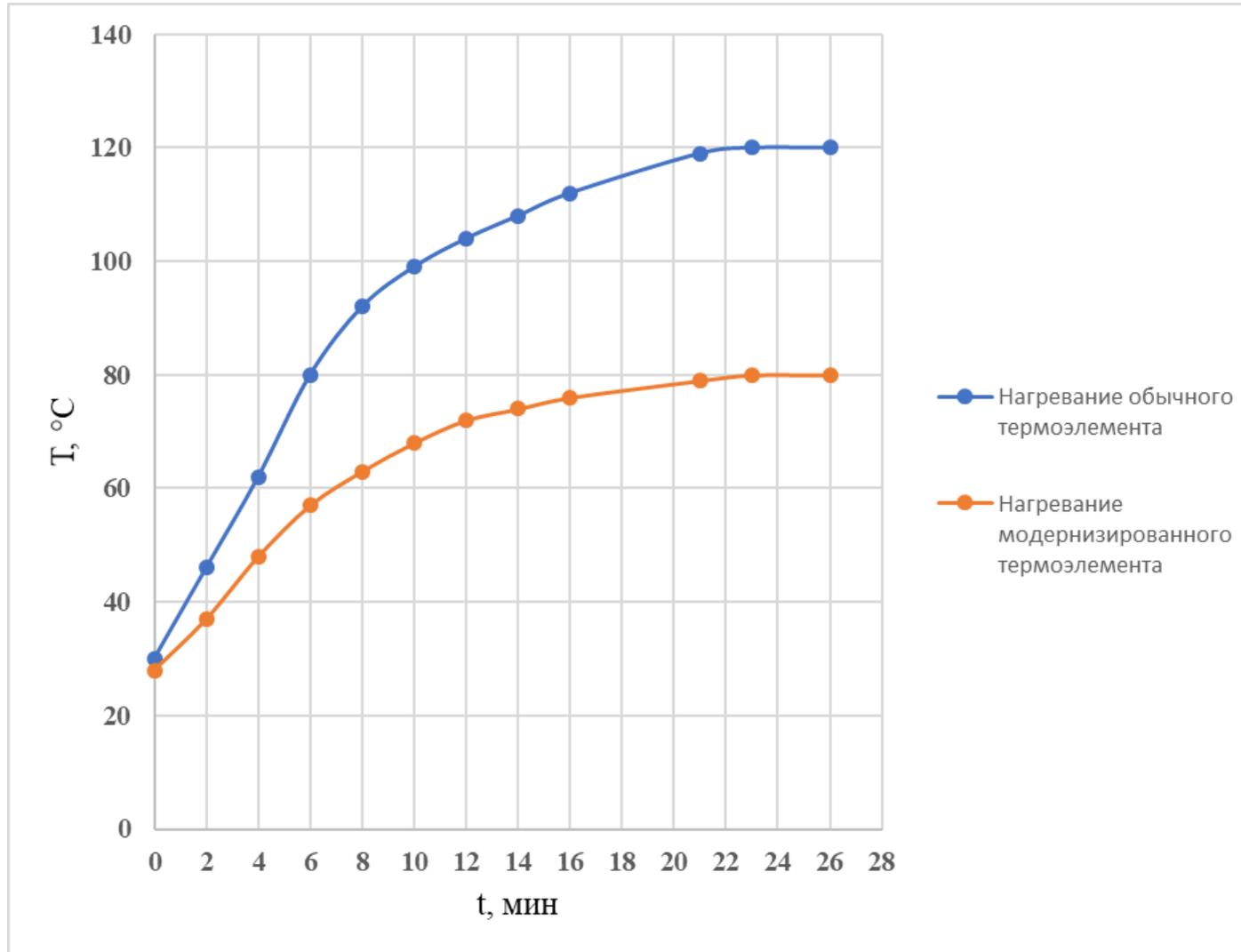
Светодиод АЛ307БМ



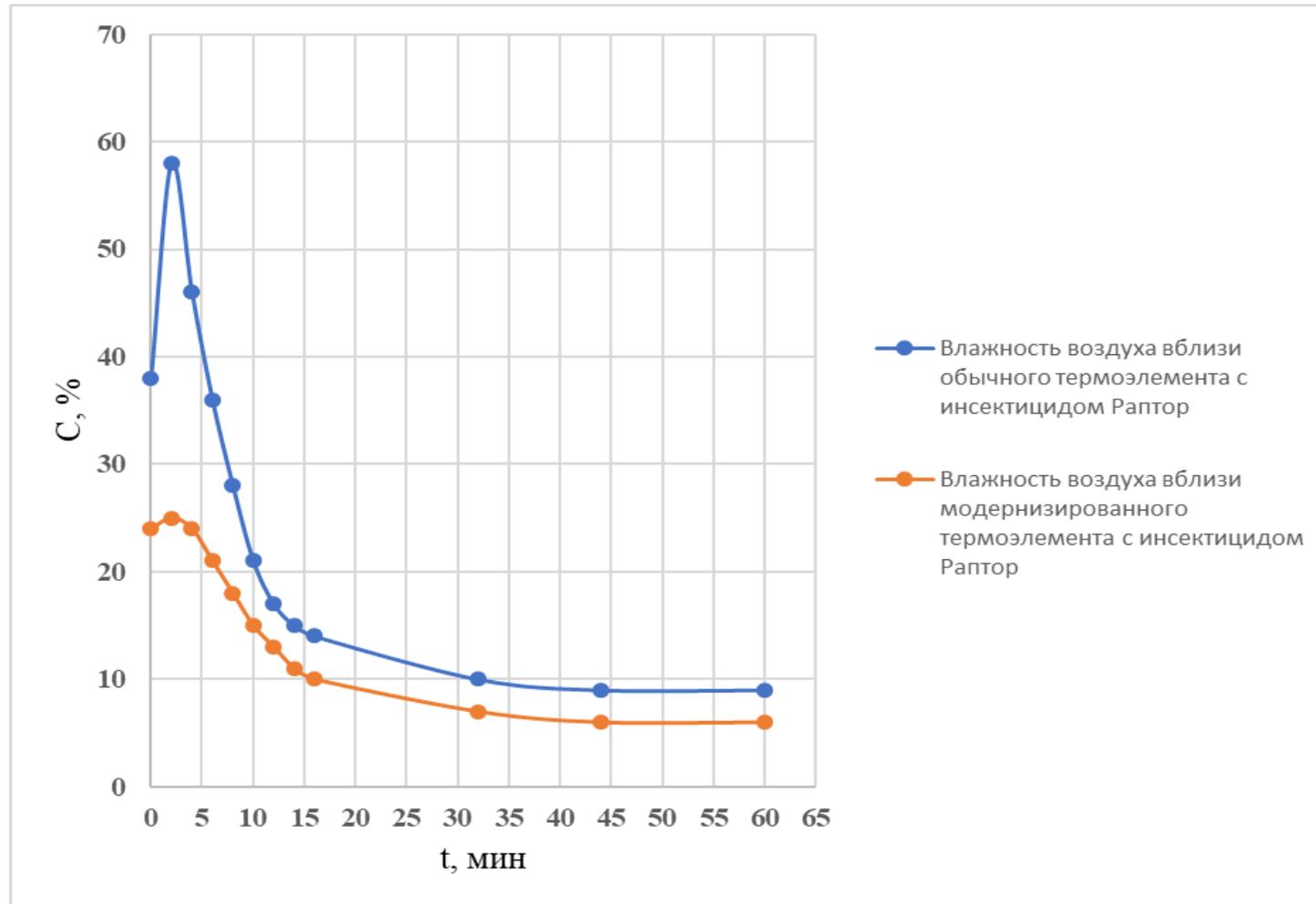
# Модернизированный фумигатор ЭНФ-031



# Сравнительная кинетика нагрева обычного и модернизированного термоэлементов



# Сравнительная кинетика изменения влажности воздуха вблизи обычного и модернизированного термоэлементов



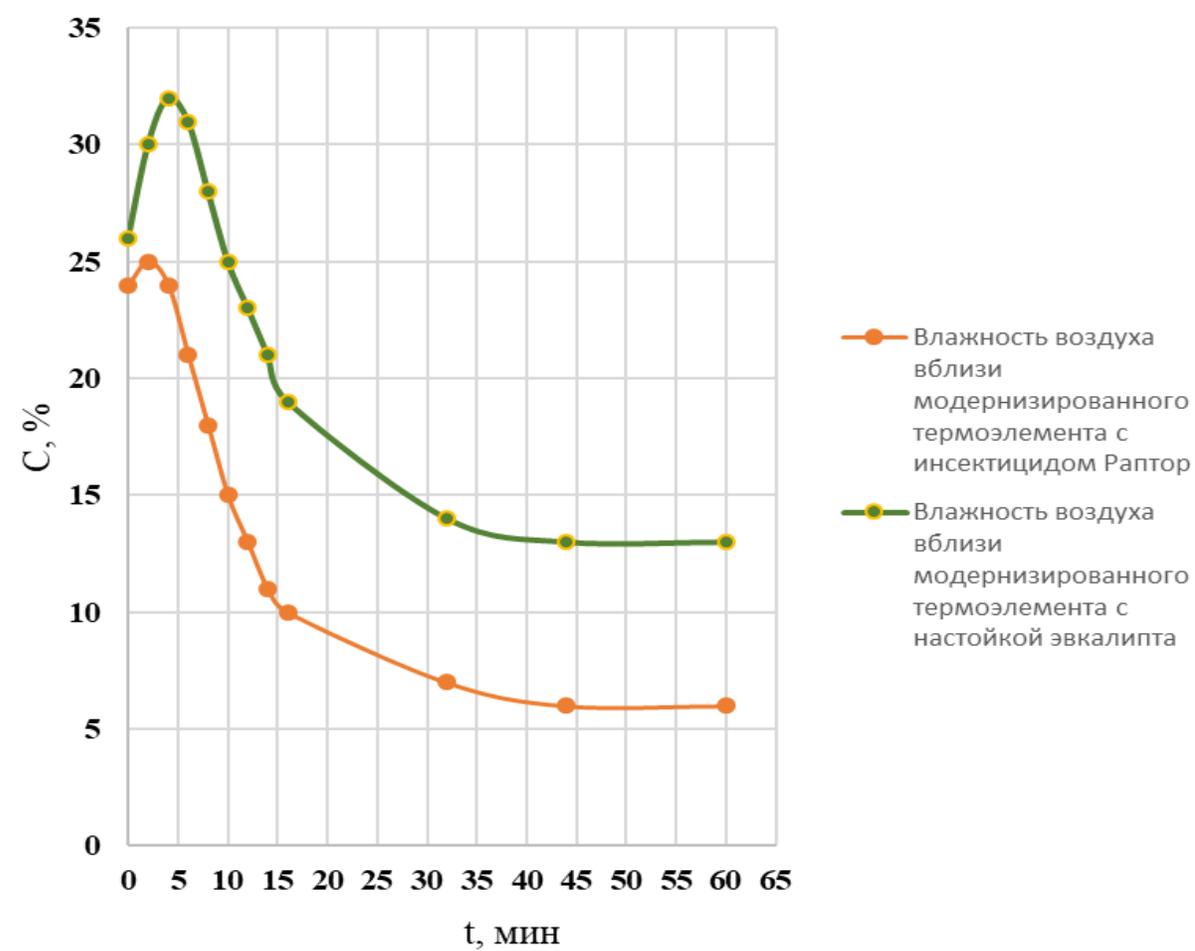
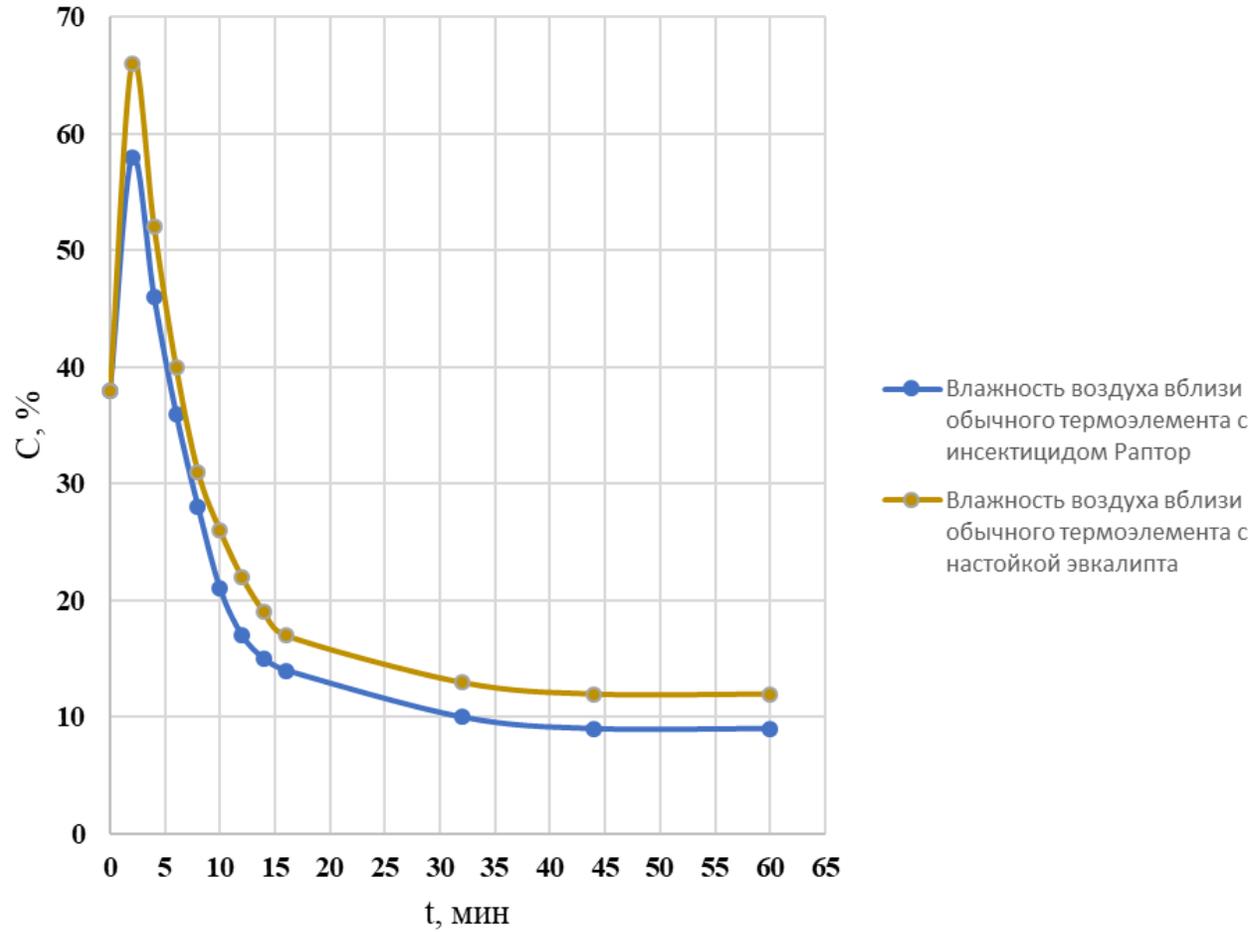
# Инсектицид настойки эвкалипта

## Характеристики:

- **Состав:**  
Эвкалипт прутовидных листьев – 200 г;  
Этанол(этиловый спирт) -70%
- **Описание:**  
Прозрачная жидкость зеленовато – коричневого цвета, со своеобразным запахом.
- **Противопоказания:**  
Повышенная индивидуальная чувствительность к компонентам препарата, детский возраст до 3 лет.
- **Назначения:**  
Терапия инфекционно-воспалительных заболеваний глотки и верхних дыхательных путей, полости рта.



# Сравнительная кинетика изменения влажности воздуха вблизи обычного и модернизированного термоэлементов при использовании инсектицида Раптор и инсектицида настойки эвкалипта



# Экономический анализ

## Экономический анализ работы обычного и модернизированного фумигаторов

Модернизированный фумигатор  
ЭНФ-031

Фумигатор ЭНФ-031



Электрические параметры работы фумигатора	Для обычного фумигатора	Для модернизированного фумигатора
Рабочая сила тока	0,025 А	0,016 А
Рабочее напряжение	220 В	220 В
Мощность	6 Вт	3,7 Вт



Обычный фумигатор

0,03 руб.

0,24 руб.

7,2 руб.

21,6 руб.

начало  
эксплуатации

1 час

8 часов(ночь)

240 часов (30 ночей)

720 часов (90 ночей (сезон))

0,02 руб.

0,16 руб.

4,8 руб.

14,4 руб.

Модернизированный фумигатор

Примечание: стоимость 1кВт/ч = 4 рубля 31 копейка

# Экономический анализ

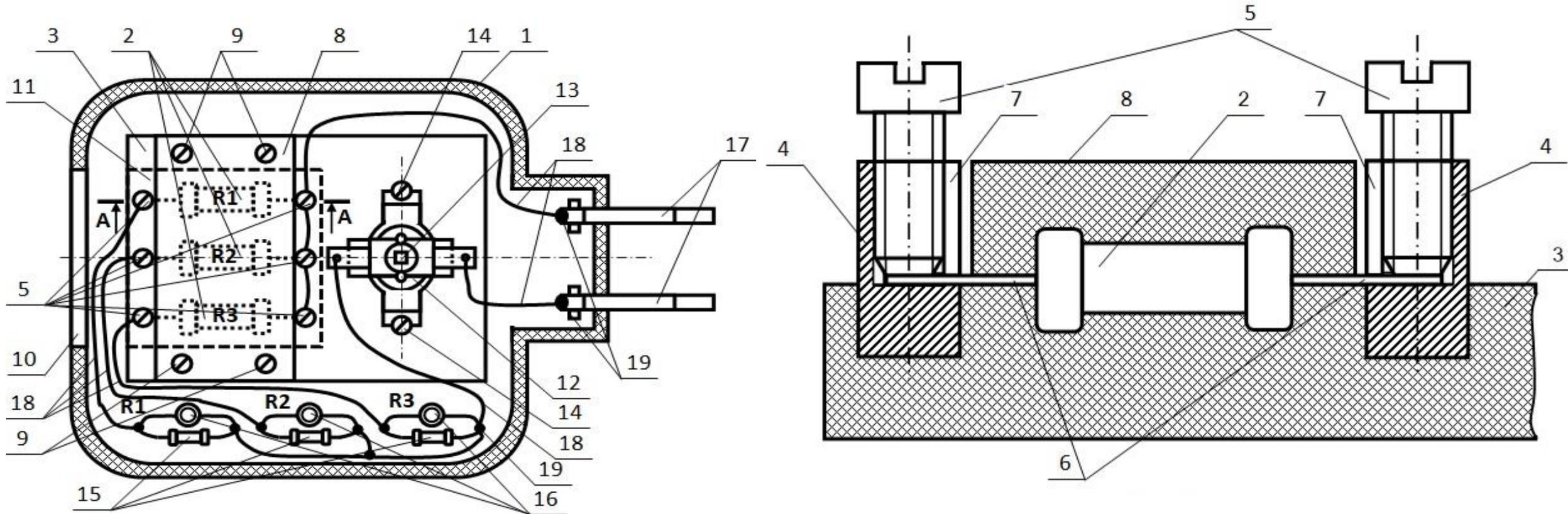
## Экономический анализ эксплуатации электрической части обычного и модернизированного фумигаторов

		обычный фумигатор				
начало эксплуатации	36 руб.	+ 36 руб. = 72 руб.	+ 36 руб. = 108 руб.	+ 36 руб. = 144 руб.	(n+1)×36 руб.	
		1-й отказ	2-й отказ	3-й отказ	.....	n-й отказ
	36 руб.	+ 12 руб. = 48 руб.	+ 0 руб. = 48 руб.	+ 0 руб. = 48 руб.	+ 0 руб. = 48 руб.	
		модернизированный фумигатор				

## Экономический анализ эксплуатации обычного инсектицида и инсектицида настойки эвкалипта

		обычный инсектицид				
начало эксплуатации	158 руб.	+ 158 руб. = 316 руб.	+ 158 руб. = 474 руб.	+ 158 руб. = 632 руб.	(n+1)×158 руб.	
		1-я замена	2-я замена	3-я замена	.....	n-я замена
	15 руб.	+ 15 руб. = 30 руб.	+ 15 руб. = 45 руб.	+ 15 руб. = 60 руб.	(n+1)×15 руб.	
		инсектицид настойки эвкалипта				

# Заявленная полезная модель фумигатора, повышающая его ремонтпригодность и надёжность работы



1-полый корпус; 2-электрические нагреватели (резистор марки МЛТ); 3-основание нагревательного элемента; 4-электропроводящие втулки; 5-винты электрического нагревателя; 6- выводы; 7- технологические щели; 8-крышка нагревательного элемента; 9-винты фиксации крышки нагревательного элемента; 10-щелевое отверстие; 11-гнездо пластины; 12-термовыключатель; 13-кнопка ручного сброса; 14-винты ; 15-шунтирующий резистор; 16-светодиод; 17-электрическая вилка; 18-провода; 19-припой

## Выводы

1. Социологический опрос среди обучающихся ГБОУ РМЭ «МЛИ» показал: большинство обучающихся считает, что с кровососущими насекомыми в той или иной мере надо бороться (81 %), причём из них 36 % предлагает с ними бороться всегда и везде; 69 % обучающихся для борьбы с кровососущими насекомыми используют химические средства, в том числе 16 % пользуются фумигатором.
2. Установлено, что для борьбы с кровососущими насекомыми применяют такие химические средства, как инсектициды (парализующие насекомых) и репелленты (отпугивающие насекомых), при этом в электрических фумигаторах используют инсектициды.
3. Усовершенствована электрическая схема фумигатора ЭНФ-031: ненадёжный и труднодоступный оригинальный термоэлемент после выхода его из строя доработан распространённым, дешёвым, более надёжным в работе резистором марки МЛТ-2, при этом потребляемая мощность фумигатора снижается в 2 раза, а процесс его работы стабилизируется.
4. Усовершенствована конструкция фумигатора ЭНФ – 031 за счёт приклеивания резистора МЛТ-2 термостойким силиконовым герметиком к вышедшему из строя оригинальному термоэлементу, при этом функции нагревательного элемента и рассеивателя нагрева разделены, что повышает надёжность работы фумигатора.

## Выводы

5. Сравнительные исследования кинетики нагрева термоэлементов обычного и усовершенствованного фумигаторов показывают, что термоэлемент обычного фумигатора нагревается до температуры 120 °С, что приводит к неконтролируемому испарению компонентов пластмассового корпуса фумигатора (температура размягчения различных видов пластмасс составляет от 130 до 200 °С), а значит вредит здоровью и создает повышенную пожароопасность, в то время как термоэлемент модернизированного фумигатора нагревается только до 80 °С, что вполне достаточно, поскольку температура кипения этилового спирта (основы всех инсектицидов) составляет 78,32 °С)

6. Сравнительные исследования изменения влажности воздуха вблизи обычного и усовершенствованного фумигаторов с инсектицидом Раптор показывают, что при длительной работе обоих фумигаторов общая влажность воздуха в помещении снижается в среднем в 4 раза относительно первоначального значения, и это приводит к созданию некомфортного для самочувствия человека климата в помещении, где они долго работают.

7. Предложено заменить промышленный инсектицид Раптор, который имеет неизвестный состав, на инсектицид настойки эвкалипта, губительный для кровососущих насекомых и одновременно применяемый в медицине для ингаляций и лечения дыхательных путей человека, при этом установлено, что данная замена позволяет сократить высушивание воздуха в помещении, при этом влажность воздуха в случае использования усовершенствованного фумигатора снизится лишь в 2 раза относительно 4 раз с инсектицидом Раптор.

8. Экономический анализ предложенных решений показал значительную экономическую эффективность усовершенствования фумигатора ЭНФ-031, который после соответствующей доработки становится практически вечным, а ремонт его малозатратным, при одновременном улучшении качества его работы с дополнительным терапевтическим эффектом.

9) Подготовлена заявка на полезную модель фумигатора с повышенными ремонтпригодностью и надёжностью его работы.

# Результаты исследований могут быть применены для создания электрических устройств по борьбе с кровососущими насекомыми

