



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА**

**по результатам химического исследования**

**№ А30-05-4/24-1**

**от «11» июля 2024 г.**

«21» июня 2024 г., 14 час. 00 мин.

(дата, время начала проведения исследования)

«11» июля 2024 г., 18 час. 00 мин.

(дата, время окончания проведения исследования)

г. Москва

(место проведения исследования)

### **Основание производства исследования:**

Запрос общества с ограниченной ответственностью «Тапервэр», в лице генерального директора Хаджи Владимира Петровича, в техническом задании №1 от 30 мая 2024 к договору на оказание услуг № А30-05-4/24.

### **Специалист, выполнивший исследование:**

Топилин Сергей Васильевич

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

**I.** «20» июня 2024 года в ООО «Центр химических исследований» поступил запрос общества с ограниченной ответственностью «Тапервэр», в лице генерального директора Хаджи Владимира Петровича, на проведение химического исследования.

### **II. При запросе на исследование представлены материалы:**

Средство для мытья посуды с ароматом камелии Tupper Clean, 500 мл

### **III. На разрешение специалиста поставлен следующий вопрос:**

Исследование образца средства для мытья посуды Tupper Clean по параметрам (по имеющимся методикам):

-Химический состав: подтверждение заявленных в составе компонентов и проверка наличия раздражающих веществ, прочих потенциально-токсичных веществ, а также аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013;

-Моющая способность;

-Способность удаления запахов;

-Пенообразующая способность;

-Смываемость с посуды.

### **IV. Проведение исследования поручено специалисту Топилину Сергею Васильевичу.**

Сведения о специалисте: Топилин Сергей Васильевич - эксперт-химик, имеет высшее химическое образование по специальности: «Химия», Преподаватель по специальности «Химия» (Диплом химического факультета Ростовского государственного университета ДВС № 0886528, 2001 г). Прошел обучение по программе повышения квалификации судебных экспертов по специальности: «Основы судебной экспертизы» в 2012 г. Прошел профессиональную переподготовку по программе «Судебно-химическая экспертиза» с присвоением квалификации «Судебный эксперт химической экспертизы» (Диплом о профессиональной переподготовке №622415384892, АНО «Современный институт дополнительного профессионального образования», регистрационный номер 004283, дата выдачи 22.10.2021). Прошел профессиональную переподготовку по программе «Судебная материаловедческая экспертиза» с присвоением квалификации «Судебный эксперт материаловедческой экспертизы» (Диплом о профессиональной

переподготовке №622421923300, АНО «Современный институт дополнительного профессионального образования», регистрационный номер 006657, дата выдачи 27.06.2024).

Стаж работы по специальности – с 2001 года (свыше 20 лет).

#### **V. Сведения об экспертном учреждении:**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр химических исследований» (ООО «ЦХИ») зарегистрировано в установленном порядке. Свидетельство о государственной регистрации ОГРН 1137746231314.

ООО «Центр химических исследований» осуществляет деятельность на основании Устава и действующего законодательства Российской Федерации. Проведение химических исследований и экспертиз является уставной деятельностью организации.

Организация «Центр химических исследований» сертифицирована в соответствии со стандартом ГОСТ ISO 9001 (сертификат соответствия RU.MSK.009.005.CM.11886 действителен до 30.08.2022 г).

ООО «Центр химических исследований» является членом Союза «Московская торгово-промышленная палата» и Торгово-промышленная палата Российской Федерации, рег. № 126-381 (Свидетельство рег. № 126-381 от 19.06.2019 г., действительно до 18.06.2023 г.).

Центр химических исследований включен в Реестр судебно-экспертных организаций Российской Федерации (номер в Реестре 520).

Юридический адрес: 107143, г. Москва, ул. Вербная 8 стр. 5 пом. 207. Адрес лаборатории: 107143, г. Москва, ул. Вербная д. 8 стр. 1, пом. 106.

Телефон: +7(499)372-22-44. Интернет-сайт: центр-химических-исследований.рф. Адрес электронной почты: cctrlab@yandex.ru.

#### **VI. Перечень оборудования, использованного во время проведения исследования:**

1. Фурье-спектрофотометр инфракрасный IRAffinity-1S, з. № А21965703337 LP. Свидетельство о поверке № С-ЕВЧ/15-03-2024/324969572 от 15.03.2024. Действительно до 14.03.2025 г.

2. Сушильный шкаф ШС-80-01.
3. Эксикатор.
4. Бюкс
5. Круглодонная колба.
6. Закрытая нагревательная плитка.

7. Плоскодонные колбы с притертым горлом на 1 л.
8. Термометр.
9. Колбы конические со шлифом вместимостью 100 см<sup>3</sup>.
10. Колбы мерные со шлифом вместимостью 10 см<sup>3</sup>, 1000 см<sup>3</sup>.
11. Пипетки мерные.
12. Пробирки мерные с притертыми пробками на 15-20 см<sup>3</sup>.
13. Цилиндры мерные
14. Термостат с охлаждением ТСО-1/80 СПУ
15. Весы электронные неавтоматического действия Pioneer модификации РА214С. Заводской номер В744893139. Свидетельство о поверке № С-ДЮП/15-03-2024/324952493 от 15.03.2024 г. Действительно до 14.03.2025 г.
16. Газовый хроматограф фирмы “Agilent” (США) с масс-селективным детектором модель 7000.Свидетельство о поверке №С-ВЭ/15-04-2024/335558516. Действителен до 14.04.2025
17. Спектрометр энергий рентгеновского излучения Elvax СЕР-01, з. № Е161. Свидетельство о поверке № С-Т/19-03-2024/325232038 от 19.03.2024. Действительно до 18.03.2025 г
18. Колбы мерные 2-го класса точности исполнения 2, 2а вместимостью 250 и 500 мл ГОСТ 1770.
19. Пипетки градуированные 2 класса точности исполнения 1 вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл ГОСТ 29227.
20. Пипетки с одной отметкой 2 класса точности исполнения 2 вместимостью 10, 25, 50 и 100 мл ГОСТ 29169.
21. Бюретки 2 класса точности исполнения 1,3 вместимостью 5, 10, 25 мл ГОСТ 29251.
22. Цилиндры мерные исполнения 1,3 вместимостью 25, 50, 100, 500, 1000 мл ГОСТ 1770.

## **VII. Перечень использованной литературы:**

1. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Тарасевич Б. Н. – Москва, 2012 г. – 54 с.
2. Смит А. Л. Прикладная ИК–спектроскопия. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 328 с.
3. Большой химический справочник. А.И. Волков И.М. Жарский. – Изд. Современная школа, 2005 г.

4. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Часть 2. Физико-химические методы анализа — М.: Высш. школа, 1989 — 384 с.
5. Газовая хроматография Я. И. Яшин, Е. Я. Яшин, А. Я. Яшин. Москва, «Транслит», 2009 г.
6. Рентгенофлуоресцентный анализ. Джесси Рассел. – 2013 г. – 103 с
7. Абрамзон А.А. и др. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение. Учеб. пособие для вузов/А.А. Абрамзон, Л.П. Зайченко, С.И. Файнгольд; под ред. А.А. Абрамзона. —Л.: Химия, 1988.—200 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ

### Описание объекта исследования.

Объект исследования, моющее средство Tupper Clean объемом 500 мл, представляет собой жидкость оранжевого цвета.

Внешний вид объекта исследования представлен на фотографиях в приложении 1.

### Методы.

- ИК-Фурье спектроскопия. Полосы поглощения появляются в результате переходов между колебательными уровнями основного электронного состояния изучаемой системы. Спектральные характеристики (положения максимумов полос, их полуширина, интенсивность) индивидуальной молекулы зависят от масс составляющих ее атомов, геометрии строения, особенностей межатомных сил, распределения заряда и др. Поэтому инфракрасные спектры отличаются большой индивидуальностью, что и определяет их ценность при идентификации и изучении строения соединений.

- Газовая хроматография с масс-селективным детектором. Метод основан на внесении раствора пробы в испаритель посредством газового шприца. Внесенная проба под действием повышенной температуры испаряется и попадает в хроматографическую колонку, где происходит разделение компонентов пробы. Разделенные компоненты попадают в масс-селективный детектор, где происходит идентификация веществ, основанная на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации представляющих интерес компонентов пробы. Обработка полученных данных производится при помощи программного обеспечения.

- Рентгеноспектральный микроанализ. Пучок электронов диаметром около 0,5 мкм, с энергией 5-50 кэВ падает на поверхность образца и взаимодействуя с его атомами, генерирует характеристическое рентгеновское излучение. Измеряя длину волны и интенсивность этого излучения, можно определить, какие элементы присутствуют в образце, их распределение с локальностью около 1 мкм и их концентрацию.

- Качественные реакции - позволяют оценить наличие в образце наличие тех или иных элементов и групп.

- ОСТ 6-15-1662-90. Средства, чистящие бытовые. Методика определения моющей способности.

- ГОСТ 22567.1-77. Средства, моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности.

- ГОСТ 32443-2013. Товары бытовой химии. Метод определения смываемости с посуды.

### **Исследование по вопросу.**

*Исследование образца средства для мытья посуды Tupper Clean по параметрам (по имеющимся методикам):*

-Химический состав: подтверждение заявленных в составе компонентов и проверка наличия раздражающих веществ, прочих потенциально-токсичных веществ, а также аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013

-Моющая способность

-Способность удаления запахов

-Пенообразующая способность

-Смываемость с посуды

Состав заявленных компонентов был обозначен в таблице 1:

Таблица 1. Заявленный состав.

Заявленный состав
Анионные ПАВ (15 % или более, но менее 30 %), неионогенные ПАВ (5 % или более, но менее 15 %), амфотерные ПАВ (менее 5%),
Отдушка, кондиционирующие добавки: глицерин, бутиленгликоль, бензоат натрия, лимонная кислота,
Экстракты семян и цветков Камелии, экстракт Сантала белого
Хлорид натрия
Консервант: феноксиэтанол

### **Анализ образца методом газовой хроматографии**

Идентификацию состава и проверку наличия раздражающих веществ, прочих потенциально-токсичных веществ, а также аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013 исследовали методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором.

Высушенную пробу образца анализировали на газовом хроматографе фирмы “Agilent” (США) с масс-селективным детектором модель 7000 при следующих условиях:

- колонка полярная капиллярная – HP-FFAP (длина - 50м, толщина - 0,32мм, толщина пленки неподвижной фазы 0,5 мкм);

- температура инжектора – 230 °С;
- начальная температура термостата колонки - 50 °С;
- выдержка при начальной температуре - 4 мин;
- конечная температура термостата колонки -230 °С
- температура колонки изменялась со скоростью 20 град/мин
- выдержка при конечной температуре 10 мин
- температура интерфейса детектора- 230 °С
- газ-носитель – гелий
- объем вводимой пробы - 1 мкл.

Пробу вводили в хроматограф в режиме с делителем потока 1:20. Анализы проводили в условиях постоянства скорости потока газа. Масс-селективный детектор работал в режиме электронного удара (70 эВ). Хромато-масс-спектрограммы записывали по полному ионному току. Идентификацию обнаруженных в пробе веществ проводили путем сравнения полученных масс-спектров пиков на хромато-масс-спектрограмме с библиотечными масс-спектрами (библиотека Nist-11, Willey-08).

#### Результаты анализа образца:

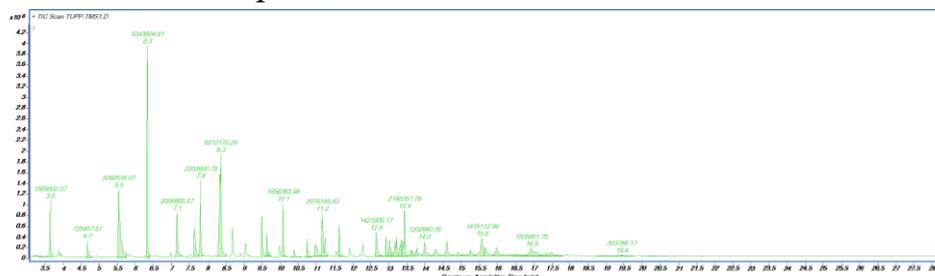


Рис.1.Хроматограмма образца моющего средства.

Было установлено наличие следующих компонентов: бензойная кислота, феноксиэтанол, 1-хлорододекан, 1-додеканол, 1-хлоротетрадекан, додецил изобутилкарбонат, 1-тетрадеканол, 2-триметилциклопентилоксиэтоксисилан, 1-диметилпентадеканамин, монододециловый эфир диэтиленгликоля, 2-(2-бутоксипропилокси)этокси, 1-изоцианатооктадекан, монододециловый эфир триэтиленгликоля, бутокситриглицерин, глюкоза, глицерин.

Масс-спектры представлены в приложении 4.

Часть образца упаривали в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Массовая доля сухого остатка составила 29,50 %.

Полученный сухой остаток образца исследовали методом ИК-спектроскопии в режиме НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения, кристалл цинк селен, спектральный диапазон 4000-600 см<sup>-1</sup>).

В результате анализа ИК-спектра образца было установлено, что он содержит пики поглощения, характерные для кокопентаэтоксаммонийметосульфата.

ИК-спектры образца и ИК-спектры сравнения представлены в приложении 2.

Другую часть образца озоляли в муфельной печи при температуре 600 °С до постоянной массы. Массовая доля зольного остатка составила 6,53 %. Полученный зольный остаток образца исследовали методом энергодисперсионного рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). В результате анализа было установлено, что основными компонентами зольного остатка образца является сульфат натрия.

Энергодисперсионные рентгеновские спектры образца представлены в приложении 3.

### **Определение наличия ПАВ**

С образцом моющего средства проводили качественные реакции на наличие поверхностно активных веществ в соответствии с [9].

Метиленовой голубой прокипятили в петролейном эфире (20 минут). Реактив фильтровали и промывали. Полученный порошок кипятили в этилацетате. Затем фильтровали и промывали.

Аналогично поступали с пирокатехиновым фиолетовым.

Реактивы смешивали в пропорции 1:1. Смесь перетирали в ступке до однородности.

Из полученной смеси приготовить 0,05 % раствор в бидистиллированной воде.

Образец растворяли в воде. Полученный раствор помещали в делительную воронку в количестве 10 мл, добавляли порциями хлороформ 10 мл. Удаляли хлороформ. К жидкости добавляли диэтиловый эфир порциями 10 мл. Удаляли эфир. К жидкости добавляли петролейный эфир порциями 10 мл. Удаляли эфир.

рН очищенного раствора доводили до 5,5, добавляя раствор соляной кислоты в концентрации 0,1 М или раствор гидроксида натрия в концентрации 0,1 М.

Полученный раствор в количестве 5 мл помещали в пробирку и добавляли 5 капель смешанного индикатора и 5 мл петролейного эфира. Встряхивали. После этого наблюдали за разделением фаз и их цветом.

Таблица №2. Интерпретация качественной реакции на ПАВ.

Водная фаза – Фаза петролейного эфира – Поверхность разд ела фаз –	зеленая  бесцветная  четкая	Желтая  Бесцветн ая  голубая	Голубая  Бесцветн ая  желтая	-  -  Молокообразно е кольцо
Интерпретация р езультата	ПАВ в растворе отсут ствуют	Присутс твует АПАВ	Присутс твует КПАВ	Присутствует НПАВ

В результате исследования было установлено, что образец содержит НПАВ и АПАВ.

### Количественное определение АПАВ в образце

Определение проводилось по ГОСТ 30828-2002 методом двухфазного титрования. Навеску массой 3,7352 г растворяли в 40 см<sup>3</sup> горячей воды. Раствор количественно перенесли в мерную колбу на 250 мл, довели до метки дистиллированной водой и перемешали.

10 см<sup>3</sup> раствора пипеткой перенесли в цилиндр с пришлифованной пробкой вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавили 20 см<sup>3</sup> воды, 15 см<sup>3</sup> хлороформа, 2 см<sup>3</sup> смешанного индикатора и титровали 0,00175 М раствором ЦПХ. После добавления каждой порции титранта цилиндр закрывали пробкой и интенсивно встряхивали. После добавления очередной порции титранта смесь в цилиндре начала расслаиваться с гораздо большей скоростью по сравнению с началом титрования. Далее титрант добавляли по 0,1 мл, а в самом конце титрования по каплям. Титрование проводили до изменения голубовато-зеленой окраски хлороформного слоя в светлую красно-фиолетовую. На титрование ушло 14,95 мл раствора титранта.

Массовую долю АПАВ вычисляли по формуле:

$$X_1 = \frac{E C_3 V_4 250 \cdot 100}{m_2 1000 \cdot 10}$$

Где:

$E$  – средняя молярная масса анализируемого продукта, г/моль

$C_3$  – точная молярная концентрация раствора ЦПХ, моль/дм<sup>3</sup>

$V_4$  – объем раствора ЦПХ, израсходованный на титрование раствора анализируемого продукта, см<sup>3</sup>

Содержание АПАВ составило 5,05%.

### **Определение наличия и содержания амфотерных ПАВ (четвертичных аммониевых соединений)**

Определение проводилось по ГОСТ 57474-2017 методом двухфазного титрования в кислой среде с индикатором метиленовым голубым. В колбу с навеской массой 1,0607 г последовательно добавили 45 см<sup>3</sup> воды, 0,15 см<sup>3</sup> серной кислоты, 0,5 см<sup>3</sup> индикатора метиленового голубого и 20 см<sup>3</sup> хлороформа. Образующуюся двухфазную систему титровали 0,004 М раствором додецилсульфата натрия при интенсивном встряхивании до выравнивания окрасок хлороформного и водного слоев.

В результате исследования было установлено содержание амфотерных ПАВ в образце составляющее 2,48%.

### **Количественное определение НПАВ в образце**

Определение НПАВ проводили по ГОСТ 32443-2013. Определение проводили без смывания НПАВ с посуды, разбавляя раствор образца до концентрации вещества, позволяющих определить их содержание по имеющейся калибровке.

В делительную воронку вместимостью 250 см<sup>3</sup> вносили 100 см<sup>3</sup> контрольного смыва, добавляли пипеткой 2 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты, цилиндром 10 см<sup>3</sup> хлороформа и встряхивали в течение 3 минут.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находили массу неонала АФБ-12 или неонала АФ 9-12 в испытуемом контрольном смыве в миллиграммах. Проводили еще два определения, используя новые навески анализируемого средства. Массовую концентрацию неионогенных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве в пересчете на неонол АФБ-12 или неонол АФ 9-12 ( $X_1$ , мг/дм<sup>3</sup>) вычисляли по формуле

$$X_1 = \frac{m \cdot 100 \cdot 1000}{1000 V},$$

где:

$m$  — масса неолола АФБ—12 или неолола АФ 9— 12, найденная по градуировочному графику, мг;

100 — вместимость мерной колбы, см<sup>3</sup>;

1000 (в числителе) — коэффициент пересчета кубических сантиметров в кубические дециметры;

1000 (в знаменателе) — объем дистиллированной воды для получения контрольного смыва, см<sup>3</sup>;

$V$  — объем контрольного смыва, взятый для экстракции, см<sup>3</sup>

Массовая концентрация неионогенных поверхностно-активных веществ в образце составила 24,45%.

### **Определение моющей способности.**

Моющую способность определяли по ОСТ 6-15-1662-90. Средства, чистящие бытовые. Методика определения моющей способности.

Были приготовлены водные растворы испытуемого средства и средства сравнения. Для средств для мытья посуды и универсальных чистящих средств растворы готовились в соответствии со способом применения; для средств для ухода за унитазами — с массовой долей 0,05%. Растворы готовились с использованием дистиллированной воды.

Каждую подготовленную пластинку помещали в отдельную полимерную банку загрязненной поверхностью вверх, клали кусочек капроновой ткани и заливали в 3 банки по 40 см<sup>3</sup> раствора испытуемого средства, в 3 банки по 40 см<sup>3</sup> раствора сравнения при температуре (20±5) °С.

Банки закрывали крышками, помещали в аппарат для встряхивания жидкости и встряхивали в течение 5 минут. Для средств для ухода за унитазами испытание проводилось дважды.

После встряхивания пластинки промывали в проточной воде комнатной температуры в течение 0,5 минут, ополаскивали дистиллированной водой, сушили в сушильном шкафу при температуре 100-120°С в течение 60 минут, охлаждали на воздухе в течение 30 минут и взвешивали. Результат взвешивания записывался с точностью до четвертого десятичного знака.

Моющую способность испытуемого средства ( $X$ ) в процентах по отношению к средству сравнения вычисляли по формуле:

$$X = \frac{X_{\text{И}}}{X_{\text{С}}} \cdot 100$$

Где

$X_n$  и  $X_c$  - массовая доля смывого загрязнителя после обработки пластинки раствором испытуемого средства и раствором сравнения соответственно.

Моющая способность составила 98,3%.

### Определение пенообразующей способности

Определение пенообразующей способности вели по ГОСТ 22567.1-77. Средства, моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности.

Для определения пенообразующей способности использовался прибор Росс-Майлса:

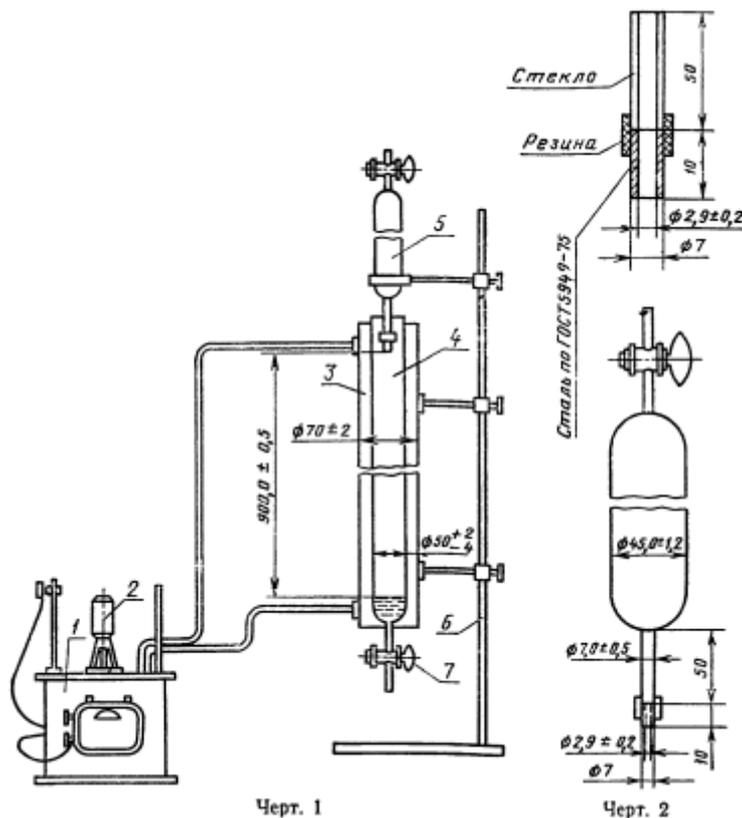


Рис.2. Прибор Росс-Майлса.

Водяную рубашку (3) соединяли с термостатом (1), включали термостат и довели температуру жидкости в рубашке до заданной. Одновременно 300 см<sup>3</sup> раствора испытуемого средства или шампуня довели до температуры испытания.

Из этого количества брали 50 см<sup>3</sup> раствора, наливали в мерный цилиндр (4) по стенке так, чтобы не образовалась пена. Через 10 минут с помощью

резиновой груши или насоса вводили в пипетку (5) испытуемый раствор в объеме 200 см<sup>3</sup> так, чтобы не образовалась пена.

Пипетку с раствором закрепляли в штативе (6) так, чтобы ее выходное отверстие находилось на расстоянии 900 мм от уровня жидкости в цилиндре и обеспечивало попадание струи в центр жидкости.

Затем открывали кран пипетки. По истечении раствора из пипетки включали секундомер и измеряли высоту образовавшегося столба пены в миллиметрах ( $H_{0\text{тм}}$ ) (для пеномоющих средств и шампуней измерение проводили через 30 секунд). Затем, через 5 минут, измеряли высоту образовавшегося столба пены в миллиметрах ( $H_{\text{в изм}}$ ).

Если уровень столба пены имел неровную поверхность, то за высоту столба пены принимали среднее арифметическое замеров максимальной и минимальной высот пены.

Перед каждым новым определением трубку (4) промывали дистиллированной водой.

Разница между диаметрами трубок отдельных приборов оказывала влияние на высоту образовавшегося столба пены. Поэтому для каждого прибора устанавливался поперечный коэффициент, при помощи которого пересчитывались все полученные при измерениях значения на значения, отвечающие высоте столба пены, точно измеренной прибором с внутренним диаметром трубки 50 мм

Пенообразующую способность высчитывали по формуле:

$$H_0 = H_{\text{в изм}} \cdot K,$$

Где

$H_{\text{в изм}}$  — начальная высота столба пены, измеренная данным прибором, мм;

$K$  — поправочный коэффициент.

Пенообразовывающая способность составила 168 мм.

### **Определение смываемости НПАВ с посуды**

Определение смываемости с посуды вели по ГОСТ 32443-2013. Товары бытовой химии. Метод определения смываемости с посуды.

В делительную воронку вместимостью 250 см<sup>3</sup> вносили 100 см<sup>3</sup> контрольного смыва, добавляли пипеткой 2 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты, цилиндром 10 см<sup>3</sup> хлороформа и встряхивали в течение 3 минут.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находили массу неонала АФБ-12 или неонала АФ

9-12 в испытуемом контрольном смыве в миллиграммах. Проводили еще два определения, используя новые навески анализируемого средства. Массовую концентрацию неионогенных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве в пересчете на неол АФБ-12 или неол АФ 9-12 ( $X_1$ , мг/дм<sup>3</sup>) вычисляли по формуле

$$X_1 = \frac{m \cdot 100 \cdot 1000}{1000 V},$$

где

$m$  — масса неолола АФБ—12 или неолола АФ 9— 12, найденная по градуировочному графику, мг;

100 — вместимость мерной колбы, см<sup>3</sup>;

1000 (в числителе) — коэффициент пересчета кубических сантиметров в кубические дециметры;

1000 (в знаменателе) — объем дистиллированной воды для получения контрольного смыва, см<sup>3</sup>;

$V$  — объем контрольного смыва, взятый для экстракции, см<sup>3</sup>

Массовая концентрация неионогенных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве составила 0,046%

### Определение смываемости АПАВ с посуды

В делительную воронку вносили 100 см<sup>3</sup> контрольного смыва, добавляли цилиндрами 25 см<sup>3</sup> раствора однозамещенного фосфорнокислого калия, 3 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты, пипеткой 1 см<sup>3</sup> раствора азура А, цилиндром 20 см<sup>3</sup> хлороформа и встряхивали в течение 2 минут.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находили массу додецилсульфата натрия в испытуемом контрольном смыве в миллиграммах. Проводили еще два определения, используя новые навески анализируемого средства

Массовую концентрацию анионных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве в пересчете на додецилсульфат натрия ( $X$ , мг/дм<sup>3</sup>) вычисляли по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 100 \cdot 1000}{1000 V},$$

где  $m$  — масса додецилсульфата натрия, найденная по градуировочному графику, мг;

100 — вместимость мерной колбы, см<sup>3</sup>;

1000 (в числителе) — коэффициент пересчета кубических сантиметров в кубические дециметры;

1000 (в знаменателе) — объем дистиллированной воды для получения контрольного смыва, см<sup>3</sup>;

V — объем контрольного смыва, взятый для экстракции, см<sup>3</sup>

Массовая концентрация анионных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве составила 0,14%

### **Определение способности удаления запахов**

Определение способности удаления запахов по методике Deodorizing Ability of *Houttuynia cordata* Thunb for Masking Garlic Odor.

Подготовлен экстракт чеснока, для этого 2 г мелкоизмельченного чеснока экстрагировали в 80 мл этилового спирта, помещали в ультразвуковую ванну и оставляли на 5 минут, после чего экстракт оставляли в теплом месте в течении 3 часов. Полученный экстракт отфильтровывали на воронке Шотта и помещали во флакон с распылителем. Полученный экстракт распыляли на поверхности стекла и пластика и высушивали. Поверхности обрабатывали испытуемым средством. Дезодорирующий эффект определялся органолептическим методом и оценивался по 5-бальной шкале:

Где

- 1 – дезодорирует через 15 минут после обработки средством;
- 2 – дезодорирует через 1 час после обработки средством;
- 3 – через 3 часа. 4 – через 6 часов;
- 5 – совсем не дезодорирует.

В ходе исследования установлено что запах пропал через 1 минуту. Отмечен приятный запах, что свидетельствует об ароматизирующем эффекте. Дезодорирующий эффект по шкале составил 1 балл.

Все данные объединяли в таблицу и сравнивали, так же смотрели наличие аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013

## ВЫВОД

По результатам проведенного исследования специалист приходит к следующему заключению:

### По вопросу.

*Исследование образца средства для мытья посуды Tupper Clean по параметрам (по имеющимся методикам):*

*-Химический состав: подтверждение заявленных в составе компонентов и проверка наличия раздражающих веществ, прочих потенциально-токсичных веществ, а также аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013*

- Моющая способность*
- Способность удаления запахов*
- Пенообразующая способность*
- Смываемость с посуды*

Таблица 3. Химический состав образца.

Показатель	Метод исследования	Результат исследования
Химический состав: подтверждение заявленных в составе компонентов и проверка наличия раздражающих веществ, прочих потенциально-токсичных веществ, а также аллергенов по списку табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013	Газовая хроматография	бензойная кислота, феноксиэтанол, 1-хлордодекан, 1-додеканол, 1-хлортетрадекан, додецил изобутилкарбонат, 1-тетрадеканол, [2-(циклопентилокси)этокси]триметилсилан, N,N-диметил-1-пентадеканамин, монододециловый эфир диэтиленгликоля, 1-изоцианатооктадекан, монододециловый эфир триэтиленгликоля,

		бутокситриглицоль, глюкоза, глицерин.
Содержание АПАВ, %	ГОСТ 30828-2002	5,05
Содержание НПАВ, %	ГОСТ 32443-2013	21,34
Содержание амфотерных ПАВ, %	ГОСТ Р 57474-2017	2,48

Таблица 4. Сравнение качественного состава образца со списком веществ указанных в табл. Б.1 ГОСТ 32478-2013

Химическое название на русском (английском) языке	Пример тривиального названия на русском (английском) языке	Наличие в образце
2-Бензилиденгептаналь	Амилициннамаль	Отсутствует
Бензиловый спирт	Бензиловый спирт	Отсутствует
Коричный спирт	Кориичный спирт	Отсутствует
3,7-Диметил-2,6-октадиеналь	Цитраль	Отсутствует
2-метокси-4-(2-пропенил)-фенол	Эвгенол	Отсутствует
Гидроксицитронеллаль	Гидроксицитронеллаль	Отсутствует
2-метокси-4-(1-пропенил)-фенол	Изоэвгенол	Отсутствует
2-Пентил-3-фенилпроп-2-ен-1-ол	Амиликоричный спирт	Отсутствует
Бензилацетат	Бензилацетат	Отсутствует
2Н-1-Бензопиран-2-он	Кумарин	Отсутствует
3,7-диметил-2,6-Октандиен-1-аль	Гераниаль	Отсутствует
3,4-(4-Гидрокси-4-метилпентил)-циклогексан-1-карбальдегид)	Гидроксицитронеллал	Отсутствует
4-метокси-бензиловый спирт	Анисовый спирт	Отсутствует
2-Пропеновая кислоты 3-фенил-, фенилметилловый эфир	Бензилкоричанат	Отсутствует
2,6,10-Додекатриен-1-ол, 3,7,11-триметил-	Фарнезол	Отсутствует

2-(4-трет-Бутилбензил)пропиональдегид	Бутилфенил метилпропиональ	Отсутствует
3,7-Диметил-1,6-октадиен-3-ол	Линалол	Отсутствует
Бензилбензоат	Бензилбензоат	Отсутствует
Цитронеллол	Цитронеллол	Отсутствует
2-Бензилиденгептанааль	Гексилкоричный альдегид или гексилциннамаль	Отсутствует
(4R)-1-Метил-4-(1-метилэтенил)циклогексен	Лимонен	Отсутствует
Метилгептенкарбонат	Метил 2-октиноат	Отсутствует
3-Метил-4-(2,6,6-триметил-2-циклогексен-1-ил)-3-бутен-2-он	Альфа-изометилионон	Отсутствует
Дубового мха экстракт	Evernia prunastri экстракт	Отсутствует
Древесного мха экстракт	Evernia furfuracea экстракт	Отсутствует

Таблица 5. Сравнение полученных показателей с требуемыми по ГОСТ 32478-2013.

Показатель	Требуемое значение	Результат исследования
Моющая способность, %, не менее	80	98,3
Смываемость АПАВ с посуды, мг/дм <sup>3</sup> , не более АПАВ	0,5	0,14
Смываемость НПАВ с посуды, мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,1	0,046

Дезодорирующий эффект составил 1 балл, что говорит о быстром и полном удалении запаха с поверхности.

В результате исследования установлено, что образец моющего средства Tupper Clean соответствует требуемым характеристикам по качественному и количественному составу. В составе образца отсутствуют раздражающие вещества и прочие потенциально-токсичные вещества, а также аллергены. В составе содержатся одноатомные, трехатомные спирты, а также сложные эфиры многоатомных спиртов (масла), делающие средство щадящим и безопасным для кожи рук.

Специалист

С.В. Топилин

**Приложения.**

**Приложение 1.** Внешний вид образца.

**Приложение 2.** ИК-спектры образцов и ИК-спектры сравнения

**Приложение 3.** Энергодисперсионные спектры

**Приложение 4.** Масс-спектры образца (ГХ/МС)

**Приложение 5.** Копии документов, подтверждающих компетенцию специалистов.

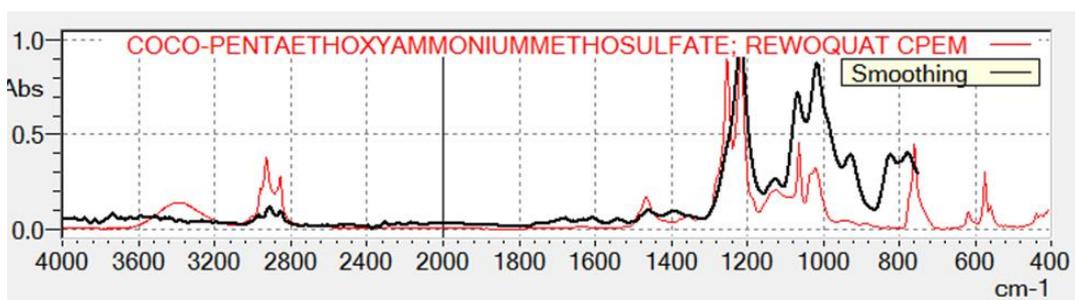
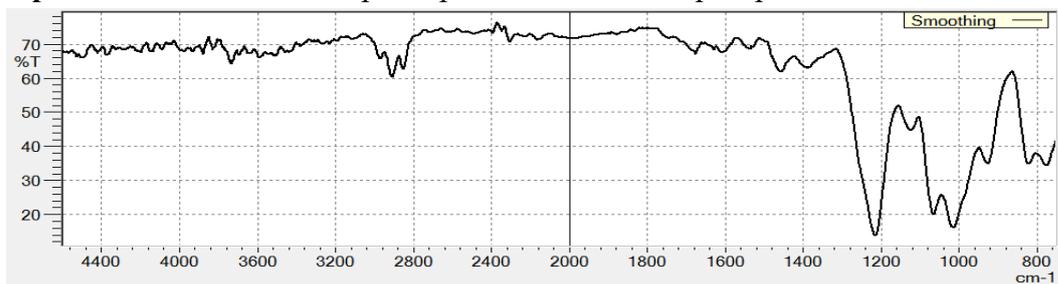
**Приложение 6.** Сертификаты соответствия экспертного учреждения.

**Приложения**

**Приложение 1. Внешний вид образца.**



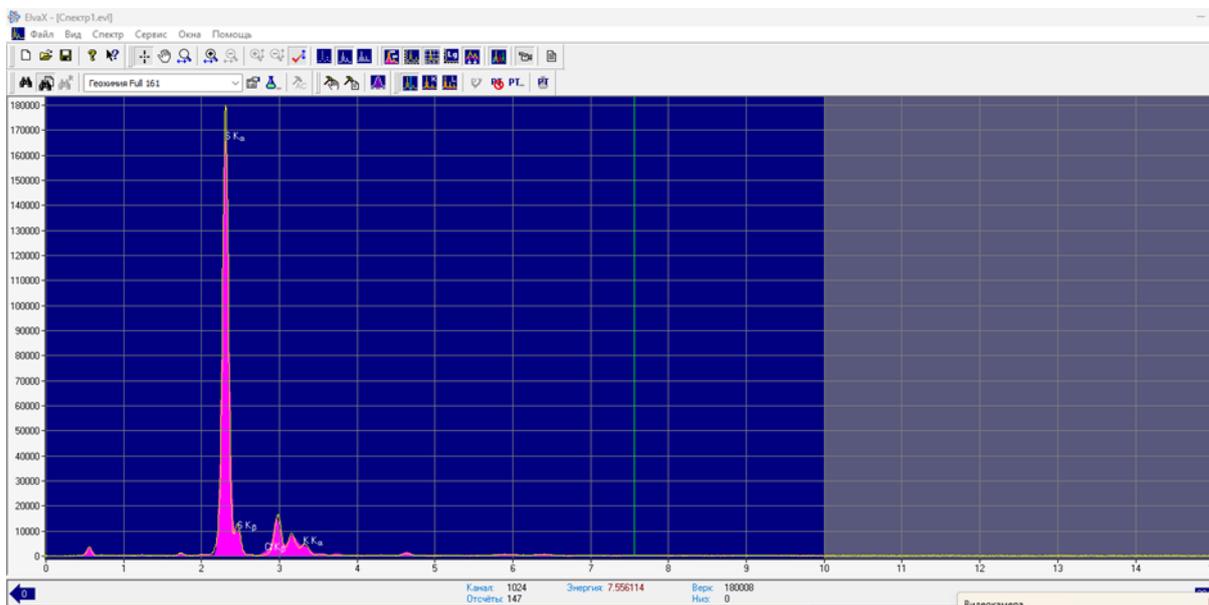
**Приложение 2. ИК-спектры образцов и ИК-спектры сравнения**



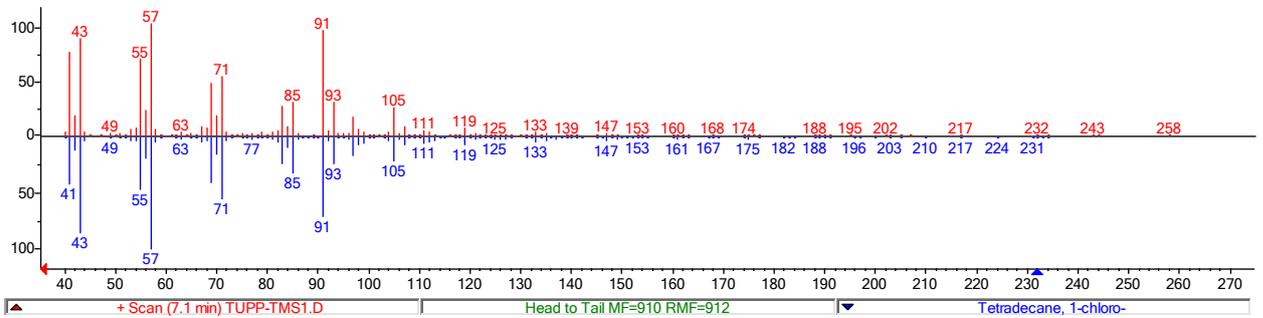
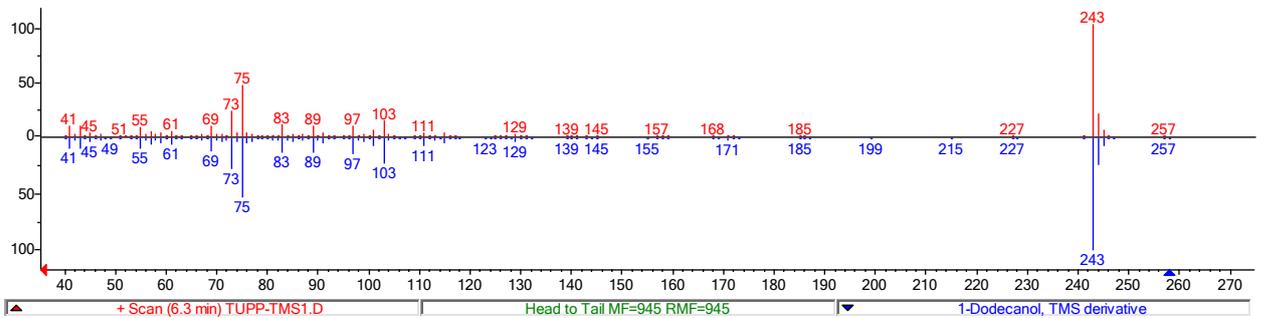
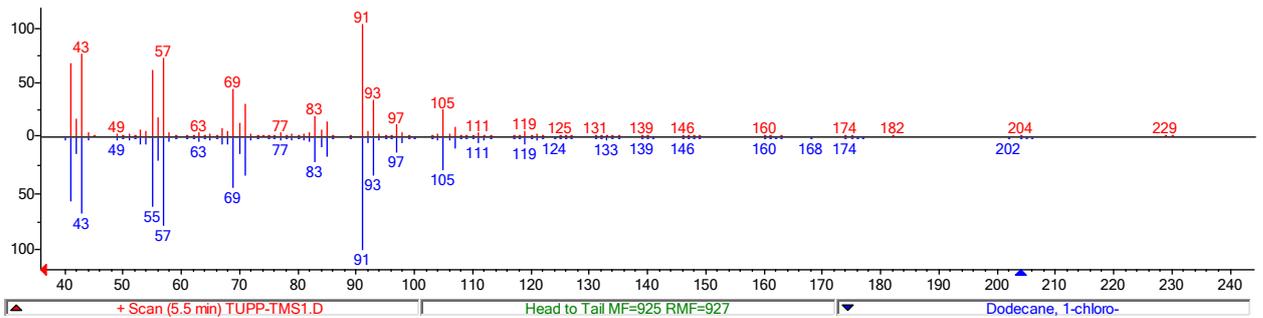
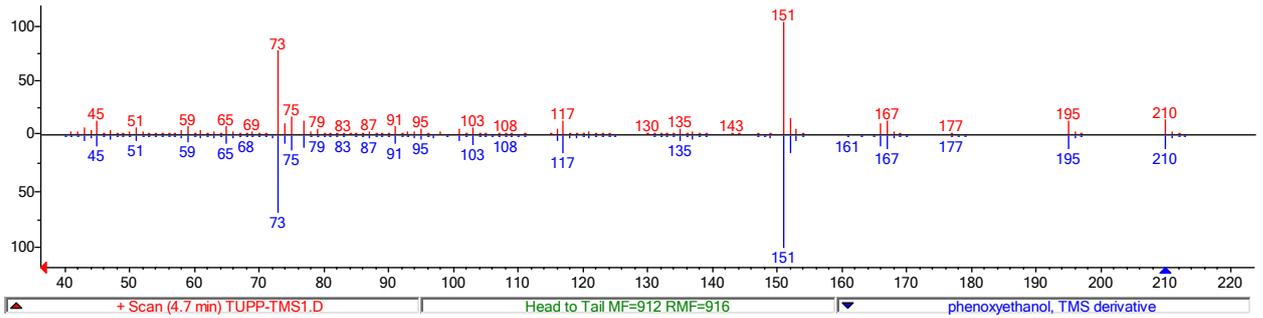
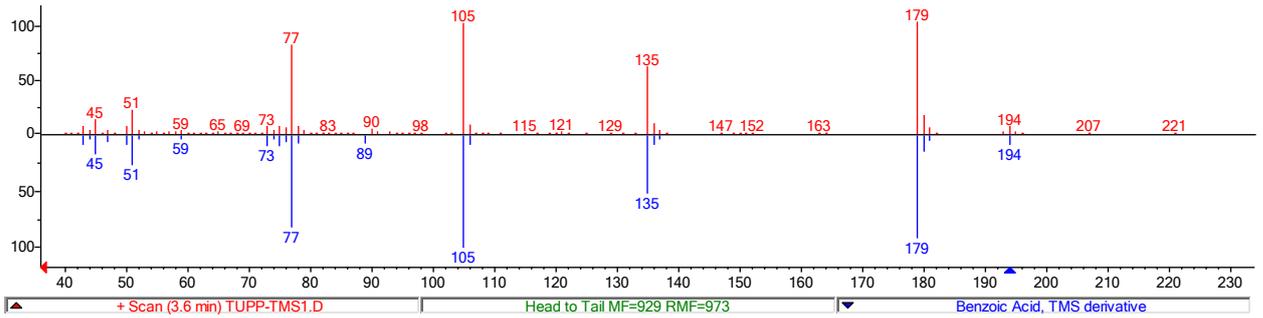
759

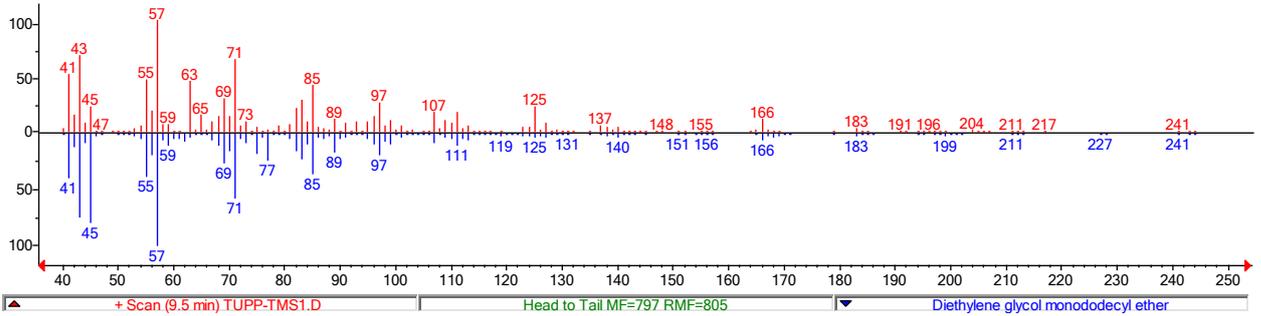
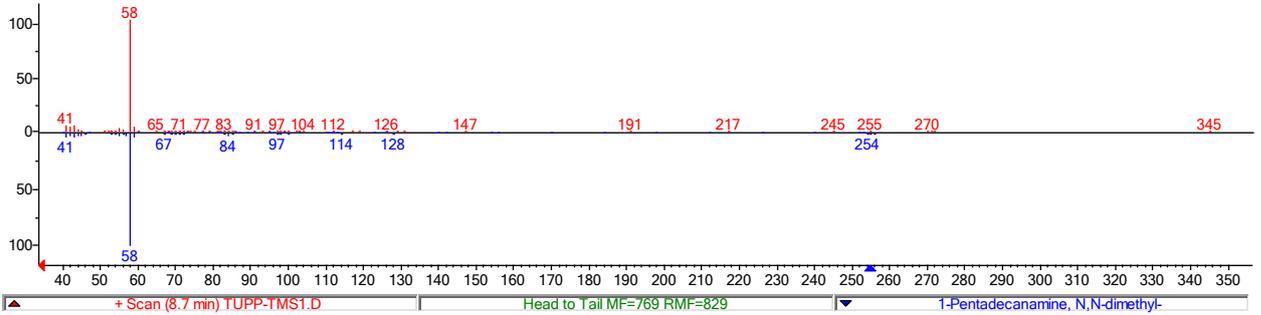
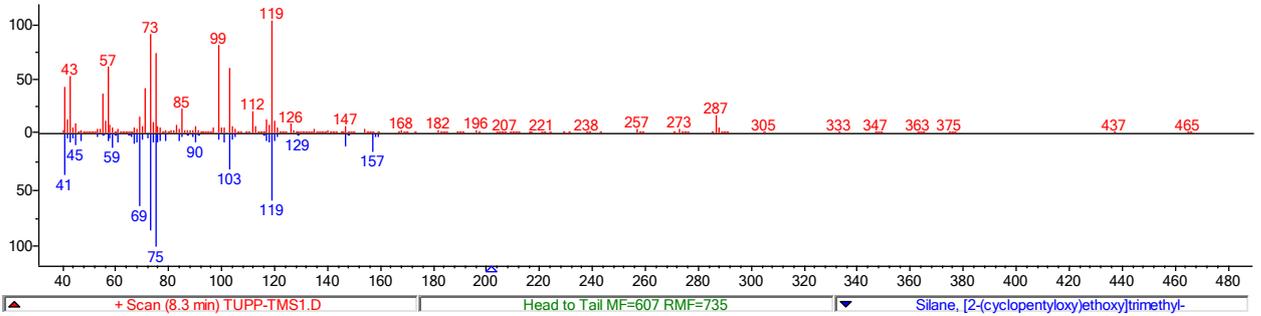
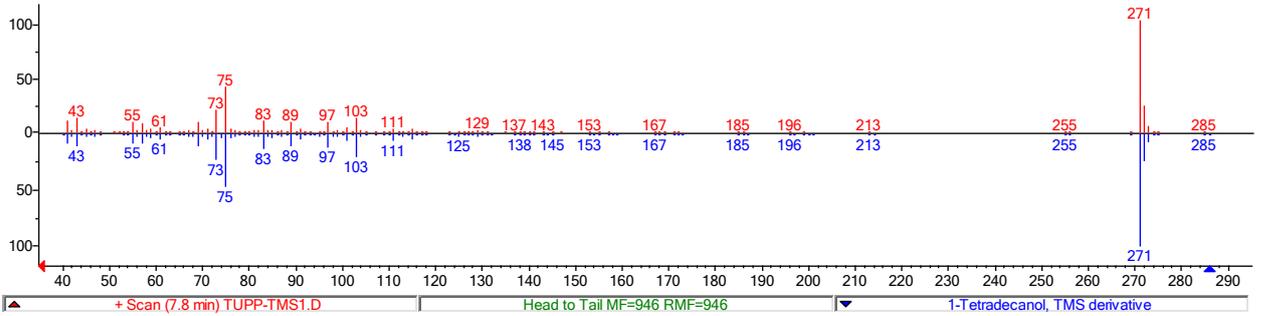
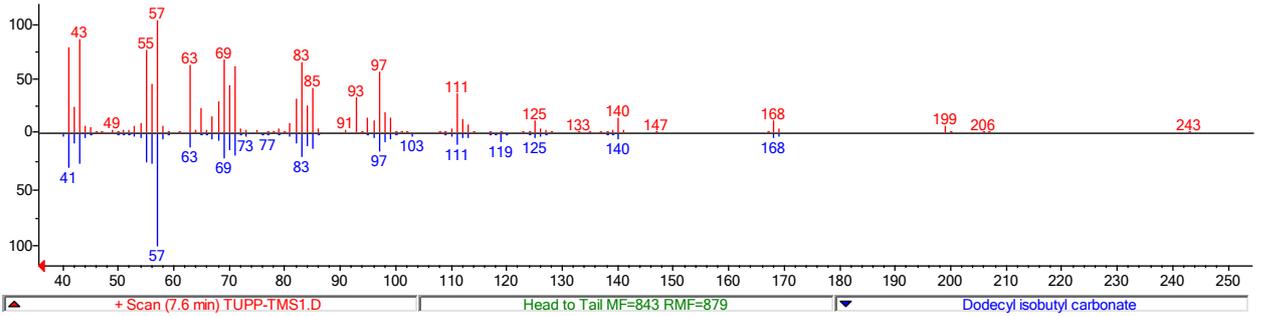
**COCO-PENTAETHOXYAMMONIUMMETHOSULFATE;**

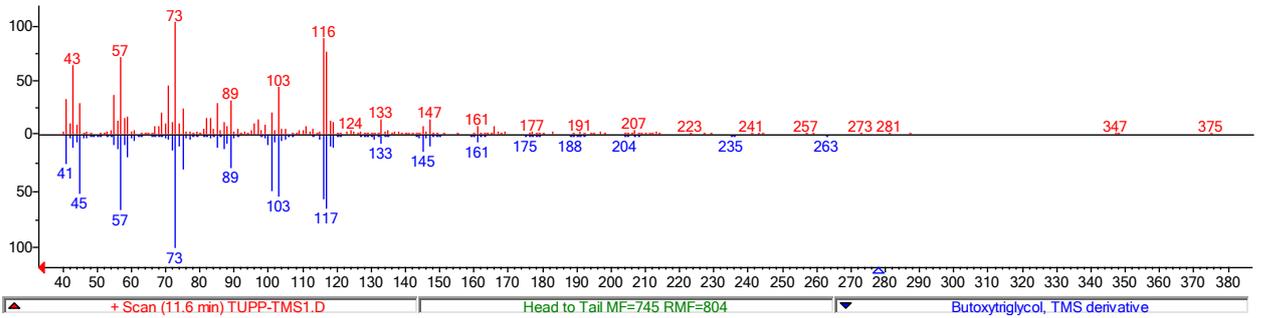
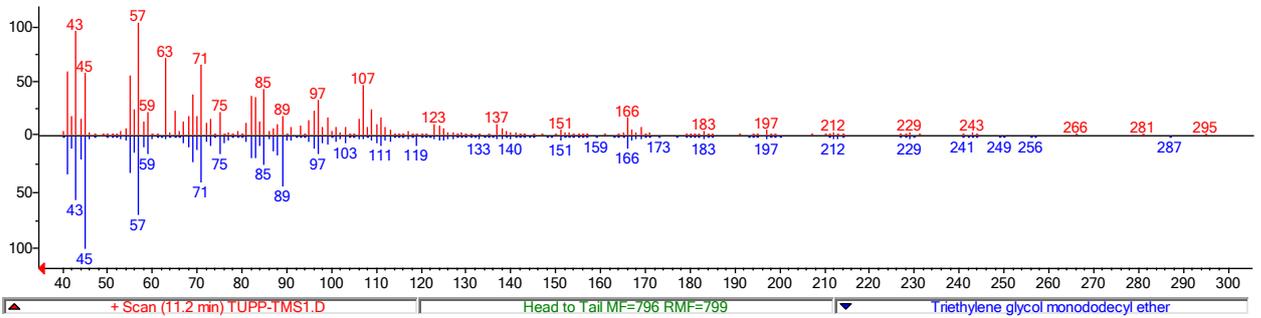
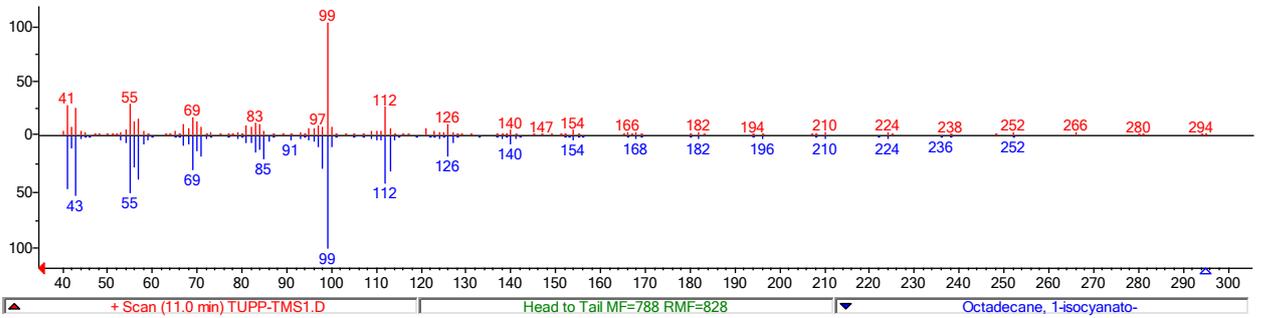
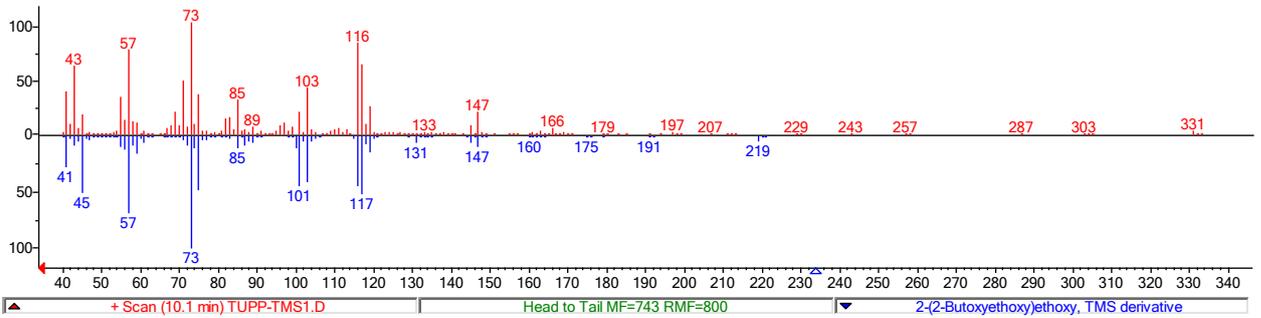
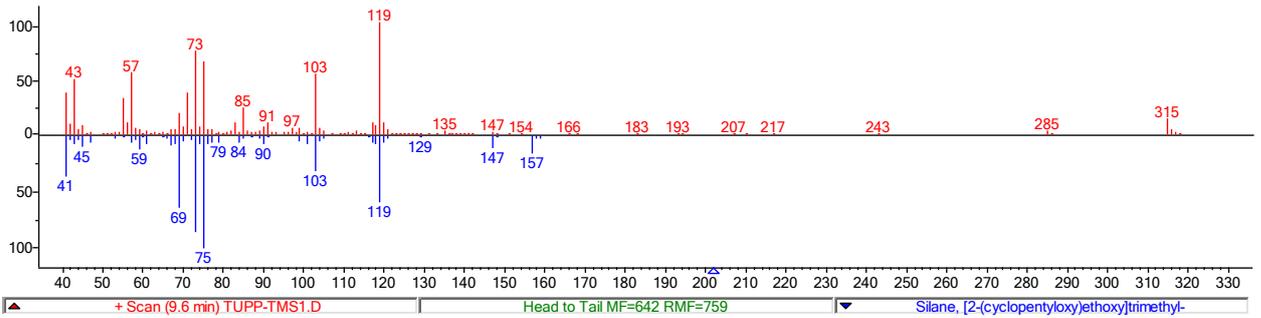
### Приложение 3. Энергодисперсионные спектры

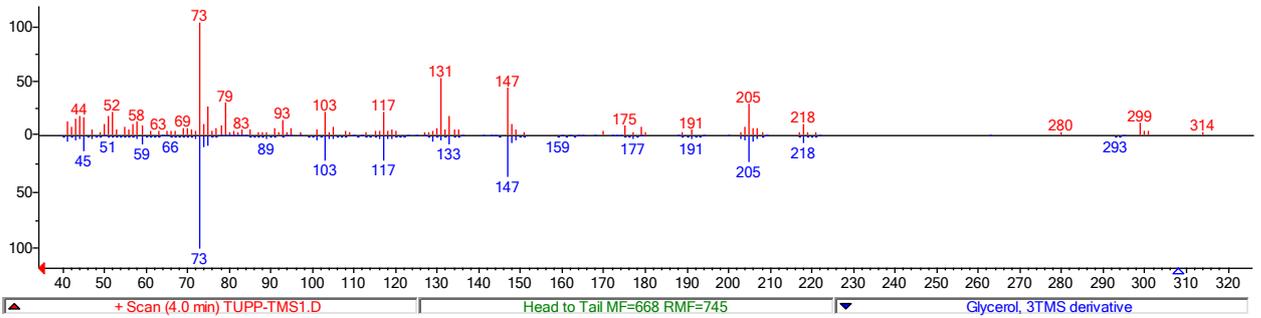
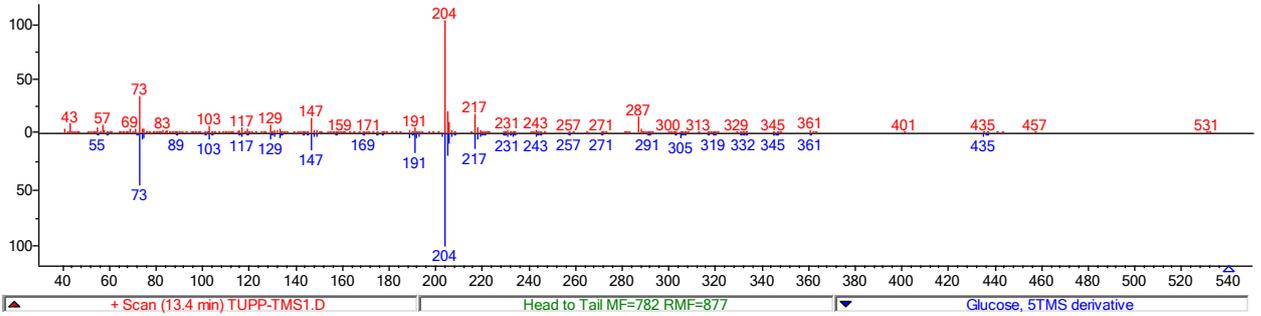
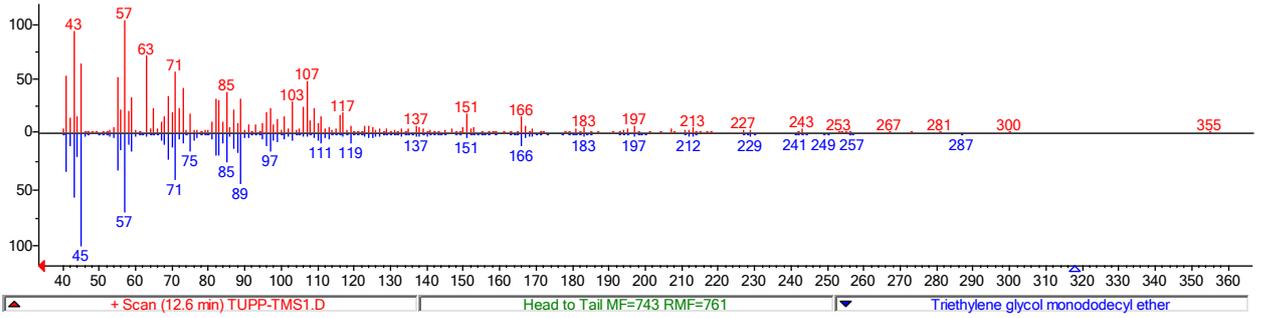


Приложение 4. Масс-спектры образца (ГХ/МС)

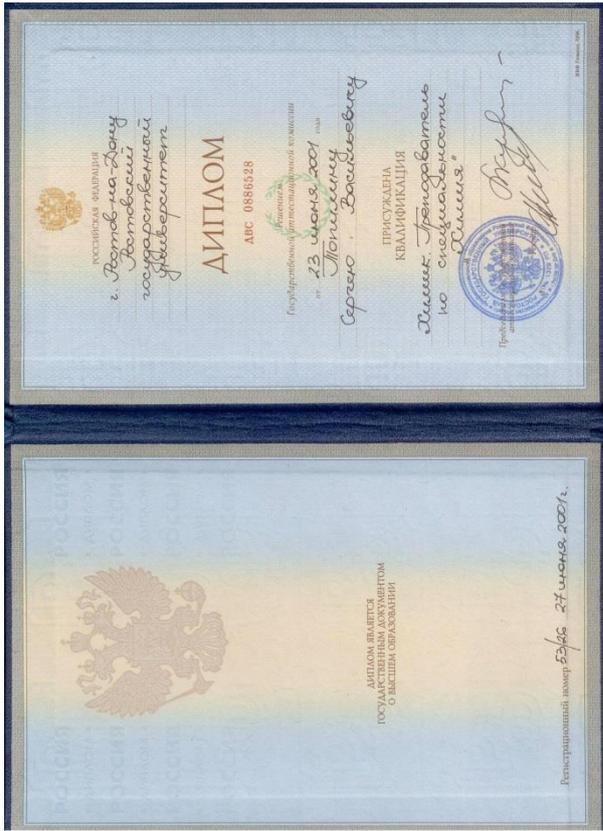








Приложение 5. Копии документов, подтверждающих компетенцию специалиста.



За время обучения сдал(а) зачеты и экзамены по следующим дисциплинам:

№ п/п	Наименование	Количество часов	Оценка
1.	Законодательство в области судебно-экспертной деятельности	20	зачтено
2.	Основы судебной экспертизы	55	хорошо
3.	Криминалистика	40	зачтено
4.	Правовые и организационные основы проведения судебных экспертиз	30	зачтено
5.	Методы и методики производства судебной экспертизы	45	хорошо
6.	Экспертное исследование	40	зачтено
7.	Особенности комплексной и комиссионной экспертизы	30	зачтено
8.	Автоматизация и информационное обеспечение в судебной экспертизе	30	зачтено
9.	Процессуальные основы назначения и производства судебно-химической экспертизы	40	зачтено
10.	Предмет, объекты и методы судебно-химической экспертизы	50	хорошо
11.	Нормативно-правовая база судебно-химической экспертизы	95	отлично
12.	Ушица	80	хорошо
13.	Методы и методики судебно-химической экспертизы	80	хорошо
14.	Химико-токсикологические исследования	62	отлично
15.	Качественный и количественный анализ вещественных доказательств не биологического происхождения (жидкости, ампутированные растворы, таблетки, порошки)	45	хорошо
16.	Идентификация и количественное определение ядовитых веществ, наркотических средств, психотропных веществ, продуктов их превращения и распада главным образом в органах и биологических жидкостях организма человека	45	отлично
17.	Идентификация и количественное определение выделенных из биологического материала лекарственных, наркотических, психотропных и других веществ, влияющих на состояние человека	45	хорошо
18.	Приборно-аналитическая база судебно-химической экспертизы	40	зачтено
19.	Интерпретация полученных результатов	35	зачтено
20.	Профессиональная этика и служебный этикет	20	зачтено
21.	Заключение эксперта	50	хорошо
22.	Практика	70	зачтено
23.	Итоговая аттестация - защита аттестационной работы	3	отлично

Всего: 1020 часов

Председатель комиссии  
Руководитель  
Секретарь



Приложение 6. Сертификаты соответствия экспертного учреждения.



