



Association  
of chemical  
toxicological and  
forensic chemical  
analysis specialists



UNIVERSITÀ  
di VERONA



PXTU  
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

## VI МЕЖДУНАРОДНАЯ ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**Роль методов физико-химического исследования  
при установлении факта приема алкоголя,  
новых наркотических и психоактивных веществ  
в системе взаимодействия экспертных подразделений  
правоохранительных органов, химико-  
токсикологических и судебно-химических лабораторий**

03-05 июня 2021  
Санкт-Петербург





**Алексей Константинович Буряк, чл.-корр. РАН,  
директор Института химии и электрохимии  
им.А.Н.Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН)**

**Глубокоуважаемые коллеги и участники конференции!**

**Это большая честь для меня открывать данное мероприятие и быть его участником. От всей души хочу пожелать каждому из Вас успешной работы, верных решений и детального обсуждения всех вопросов.**

**Хочу отметить, что одной из основных задач нашей работы на мероприятии является разработка верной стратегии по совершенствованию научно-методического сопровождения проведения исследований в нашем государстве. Уже сейчас мы являемся обладателями хорошего приборного парка, имеем необходимую взаимосвязь между регионами для создания единого кластера для оперативного обмена информацией по новым методикам и подходам для проведения экспертиз.**

**Каждому из вас известно, что новые объекты для исследования появляются очень часто, что диктует нам требования в кратчайшие сроки проводить их идентификацию и количественное определение. Наше мероприятие направлено на создание горизонтальных связей в дружеской и одновременно требовательной обстановке.**

**Спасибо за участие, коллеги, успешной работы!**





Ассоциация специалистов по  
химико-токсикологическому  
и судебно-химическому  
анализу



UNIVERSITÀ  
di VERONA

# VI-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНО- ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Роль методов физико-химического исследования при установлении факта приема алкоголя, новых наркотических и психоактивных веществ в системе взаимодействия экспертных подразделений правоохранительных органов, химико-токсикологических и судебно-химических лабораторий

**03-04 июня 2021 г. Санкт-Петербург**

## **Организаторы:**

Ассоциация специалистов по химико-токсикологическому и судебно-химическому анализу, Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН)



## **Место проведения:**

Санкт-Петербургская  
торговая палата,  
Чайковского 46-48.

Время	Докладчик	Должность, место работы	Название доклада
11:00	<b>Приветственное слово</b>		
<b>Буряк Алексей Константинович</b> , чл.-корр. РАН, директор Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН)			
<b>Шаборшин Николай Юрьевич</b> , председатель Ассоциации специалистов по химико-токсикологическому и судебно-химическому анализу.			
<b>Первый день конференции 03.06.2021. Модераторы: И.А.Родин, С.А.Савчук</b>			
11:20-11:40	<b>Новиков Андрей Петрович</b>	Главный внештатный психиатр - нарколог Департамента здравоохранения Ханты – Мансийского автономного округа – Югры	Оценка эффективности работы в условиях нештатных ситуаций системы химико-токсикологических лабораторий в регионе ХМАО Югра
11:40-12:00	<b>Тучик Евгений Савельевич</b>	Главный внештатный специалист-эксперт Росздравнадзора, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ	Вопросы совершенствования проведения судебно-химических и химико-токсикологических экспертиз в бюро судебно-медицинской экспертизы Российской Федерации
12:00-12:20	<b>Крупина Наталья Анатольевна</b>	Кафедра судебной медицины ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского»	К вопросу номенклатуры должностей и квалификационных характеристик специалистов с высшим образованием, работающих в судебно-химических отделах Бюро судебно-медицинской экспертизы
<b>12:20-13:20 Кофе-брейк</b>			
13:20-13:40	<b>Родин Игорь Александрович</b>	Заместитель декана по научно-инновационной работе химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор, д.х.н.	Времяпролетная масс-спектрометрия высокого разрешения. Опыт химического факультета МГУ в анализе биологически активных веществ



## Программа конференции

Первый день конференции 03.06.2021. Модераторы: И.А.Родин, С.А.Савчук

13:40-14:00	<b>Смирнов</b> Алексей Витальевич  <b>Петухов</b> Алексей Евгеньевич	и.о. заведующего Референс-центра по мониторингу потребления ПАВ ГБУЗ «МНПЦ наркологии ДЗМ г. Москвы», к.ф.н. Заведующий ХТЛ, к.ф.н.	Мониторинг потребления психоактивных веществ в РФ
14:00-14:40	<b>Григорьев</b> Андрей Михайлович	ГБУЗ «Бюро судебно- медицинской экспертизы» Московской области, д.х.н.	Редкие и новые психоактивные вещества. Обнаружение и структурная идентификация их метаболитов/маркеров в биосредах.
14:40-15:10	<b>Синькевич</b> Юрий Викторович	Начальник управления судебно- химических экспертиз Республики Беларусь, Минск	Организация работы судебно- химических подразделений в РБ

**Обед 15:10-16:00**

16:00-17:00	<b>Шаборшин</b> Николай Юрьевич, <b>Григорьев</b> Андрей Михайлович <b>Савчук</b> Сергей Александрович <b>Айгумов</b> Магомед Шапиевич <b>Ризванова</b> Лилия Нажиповна	АСХТАиСХА	Подведение итогов IV раунда многоцентровых сличительных испытаний МежТокслаб (пробы РТ 31, 32, 33)  Выступление лабораторий
-------------	---	-----------	--

**Фуршет 19:00**

## Программа конференции

Второй день конференции 03.06.2021. Модераторы: М.Ф.Заяц, А.М.Григорьев, С.А.Савчук

10:00-10:20	<b>Мелентьев</b> Алексей Борисович	Заведующий СХО ГБУЗ ЧОБСМЭ, Челябинск, к.х.н.	Подготовка тканей внутренних органов к токсикологическому анализу методом Quichers. Проблемы и преимущества
10:20-11:00	<b>Григорьев</b> Андрей Михайлович	ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», д.х.н.	Новые внутренние стандарты для ГХ-МС Исследование волос, условия анализа, критерии правильности
11:00-11:20	<b>Гиль</b> Артем Юрьевич	Эксперт ВОЗ	Коллекция образцов фальсифицированного алкоголя
<b>11:20-11:40 Кофе брейк</b>			
11:40-12:00	<b>Франко Тальяро</b> <b>Джакомо Музиле</b> <b>Азамат Темердашев</b>	Отделение судебной медицины департамента диагностики и общественного здоровья Университета Вероны, Италия.  к.х.н., с.н.с. ИЛ УНПК "Аналит" ФГБОУ ВО КубГУ, Краснодар	Рутинный ВЭЖХ-МС/МС анализ. Возможности масс-спектрометрии высокого разрешения для скрининговых исследований
12:00-12:20	<b>Сергей Черепица</b>	к. физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник Института ядерных проблем БГУ, РБ. Минск	Использование основного компонента (растворителя) в качестве внутреннего стандарта для определения количественного содержания летучих компонентов при исследовании спиртосодержащих жидкостей методами ГХ-ПВД и ГХ-МС
12:20-12:40	<b>Кузнецов</b> Даниил Витальевич <b>Айгумов</b> Магомед Шапиевич, <b>Савчук</b> Сергей Александрович	Волгоградский ПНД Ноябрьский ПНД АСХТАиСХА	ВЭЖХ-МС/МС определение галлюциногенов - мускарина, мескалина, псилоцина и псилоцибина в моче



## Программа конференции

**Второй день конференции 03.06.2021. Модераторы: М.Ф.Заяц, А.М.Григорьев, С.А.Савчук**

<b>12:40-13:00</b>	<b>Лещёв</b> Сергей Михайлович	д.х.н., профессор, кафедра аналитической химии Белорусского государственного университета, Минск	Жидкостная экстракция и ее применение для пробоподготовки различных объектов при определении в них ядов грибного, растительного и животного происхождения
<b>13:00-13:20</b>	<b>Куликовский</b> Андрей Владимирович, <b>Князева</b> Александра Сергеевна	Заведующий лабораторией НМРБиАИ ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН, к.т.н.	Определение химических контаминантов в пищевой продукции хроматографическими методами
<b>13:20-13:40</b>	<b>Заяц</b> Михаил Федорович	Заведующий кафедрой аналитической химии Белорусского государственного университета, Минск	Новые подходы к исследованию состава спиртных напитков и определению пестицидов в растительных объектах
<b>13:40-14:00</b>	<b>Кузнецов</b> Семён Валерьевич, <b>Рейнюк</b> Владимир Леонидович <b>Гринь</b> Галина Ростиславовна	Санкт-Петербургская академия СК, старший научный сотрудник, к.м.н., доцент, подполковник юстиции Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова ФМБА, ВрИО директора, д.м.н., ООО «Международная Ассоциация Последипломного Образования», генеральный директор	Роль химико-токсикологических исследований в расследовании преступлений, связанных с применением допинга спортсменами
<b>14:00-14:20</b>	<b>Ибрагимова</b> Марета Мухарбековна, <b>Правдюк</b> Мария Фелоровна	Зав. СХО ГКУ «РБСМЭ» МЗ ЧР, главный внештатный специалист по аналитической и судебно-медицинской токсикологии МЗ РФ в СКФО, д.фарм.н,  Зав. ХТЛ ГБУЗ «РНД» МЗ РСО-Алания	К вопросу оспаривания заключения судебно-химической экспертизы в суде

**Обед 14:20-15:00**

## Программа конференции\*

Второй день конференции 03.06.2021. Модераторы: М.Ф.Заяц, А.М.Григорьев, С.А.Савчук

15:00-15:20	<b>Юдина</b> Анастасия Петровна	СХО бюро СМЭ Пенза	Опыт использования ВЭЖХ-МС/МС Shimadzu 8050 в рутинном судебно-химическом анализе
15:20-15:40	<b>Желткова</b> Лада Александровна	Заведующая ХТЛ ГУЗ «Тульский областной наркологический диспансер № 1»	Новая форма отчетности для ХТИ. Опыт использования ВЭЖХ-МС/МС Shimadzu 8050 в рутинном химико-токсикологическом анализе
15:40-16:00	<b>Кадочников</b> Олег Петрович <b>Савчук</b> Сергей Александрович	Центр судебно-медицинской экспертизы МЗ Республики Молдова, Кишинев АСХТАиСХА, д.х.н.	Первая версия RTL-ГХ-МС библиотеки масс-спектров стандартов психоактивных веществ с временами удерживания и факторами отклика относительно дифениламина
16:00-16:40	<b>Айгумов</b> Магомед Шапиевич <b>Кузнецов</b> Даниил Витальевич	Ноябрьский ПНД Волгоградский ПНД	Влияние длительного использования спиртосодержащих антисептиков в период пандемии COVID 19 на результаты определения этанола в биологических объектах
16:40-17:00	<b>Абизов</b> Евгений Анатольевич	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, доцент кафедры экспертизы в допинг- и наркоконтроле, доктор фармацевтических наук, доцент	β-карболины – новые психоактивные вещества для перспективных токсикологических и судебно-химических исследований



## Программа конференции

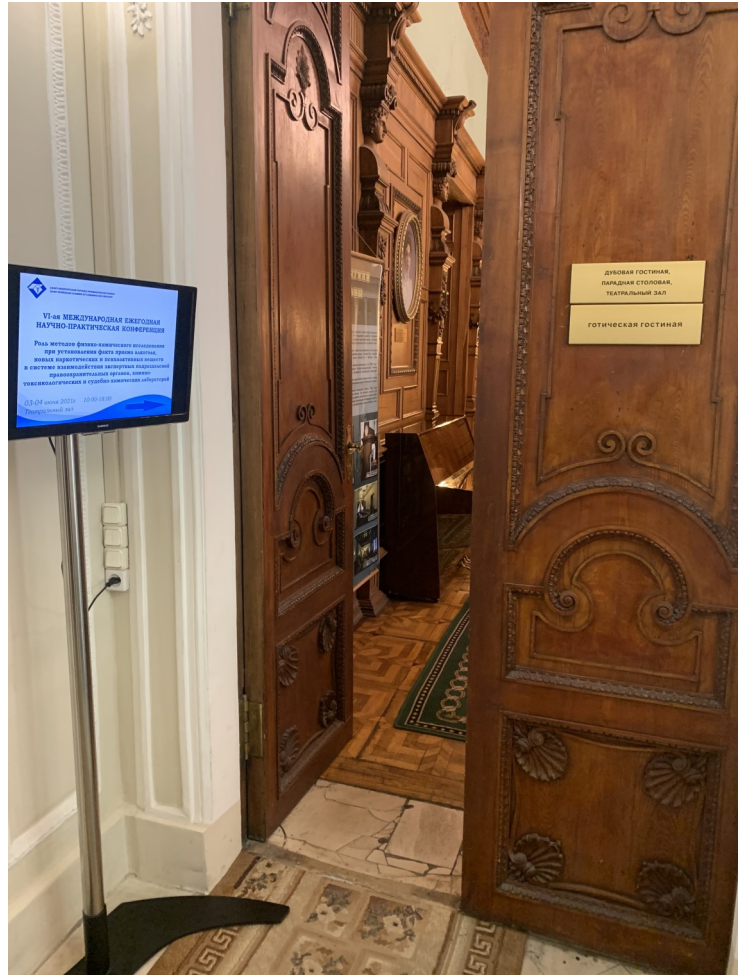
**Второй день конференции 03.06.2021. Модераторы: М.Ф.Заяц, А.М.Григорьев, С.А.Савчук**

<b>17:00-17:20</b>	<b>Позднякова</b> Ольга Николаевна	Заведующая ХТЛ ГБУЗ СО "Тольяттинский наркологический диспансер"	Анализ деятельности ХТЛ «Тольяттинского наркологического диспансера» с 2016 по 2020 год
<b>17:20-17:40</b>	<b>Максимов</b> Алексей Анатольевич	Заведующий ХТЛ ГАУЗ «РНД», г. Улан-Удэ	Оценка влияния употребления кондитерских изделий, содержащих семена мака, на результаты ХТИ
<b>17:40-18:00</b>	<b>Шлыков</b> Илья Владимирович,  <b>Коваленко</b> Алексей Евгеньевич	РХТУ им. Д.И. Менделеева, ассистент кафедры Экспертизы в допинг- и наркоконтроле заведующий кафедрой Экспертизы в допинг- и наркоконтроле РХТУ им. Д.И. Менделеева	Криминалистическое прогнозирование появления новых видов наркотиков
<b>18:00-18:20</b>	<b>Айгумов</b> Магомед Шапиевич  <b>Савчук</b> Сергей Александрович	Заведующий ХТЛ ГБУЗ «ПНД г. Ноябрьск» ЯНАО  АСХТАиСХА, д.х.н.	Сравнение режимов элюирования и условий идентификации (ВЭЖХ-МС/МС Shimadzu 8050) на примере контрольных проб РТ-31,32,33
	<b>Жарикова</b> Ольга Геннадьевна	111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз МО РФ; судебный эксперт	Химико-криминалистическое исследование апрофена (постер)
	<b>Меламед</b> Татьяна Борисовна	студент РХТУ им. Д. И. Менделеева	Исследование процессов ионизации производных имидазола методом спектрометрии ионной подвижности (постер)

**Подведение итогов, закрытие конференции**

\*в программе возможны изменения













### ТИКОЙ КНЯГИНИ Александровны Анатовой

В 1910 году архитектор Павел Иванович Мельников спроектировал для княгини Александры Анатовны особняк в центре Москвы. С 1927 года это здание является резиденцией посольства Великобритании в Российской Федерации. Здание имеет необычную для Евразии форму: это «башня» с круглым основанием и «башня» с квадратным основанием.

В 1928 году Г.А. Бабич создал новый проект — здание было перестроено в «башню» с круглым основанием и «башню» с квадратным основанием. Проект архитектора Павла Мельникова был выполнен в 1928 году.

В настоящее время здание является резиденцией посольства Великобритании в Российской Федерации. Здание имеет необычную для Евразии форму: это «башня» с круглым основанием и «башня» с квадратным основанием.



Портрет княгини Александры Анатовны





































































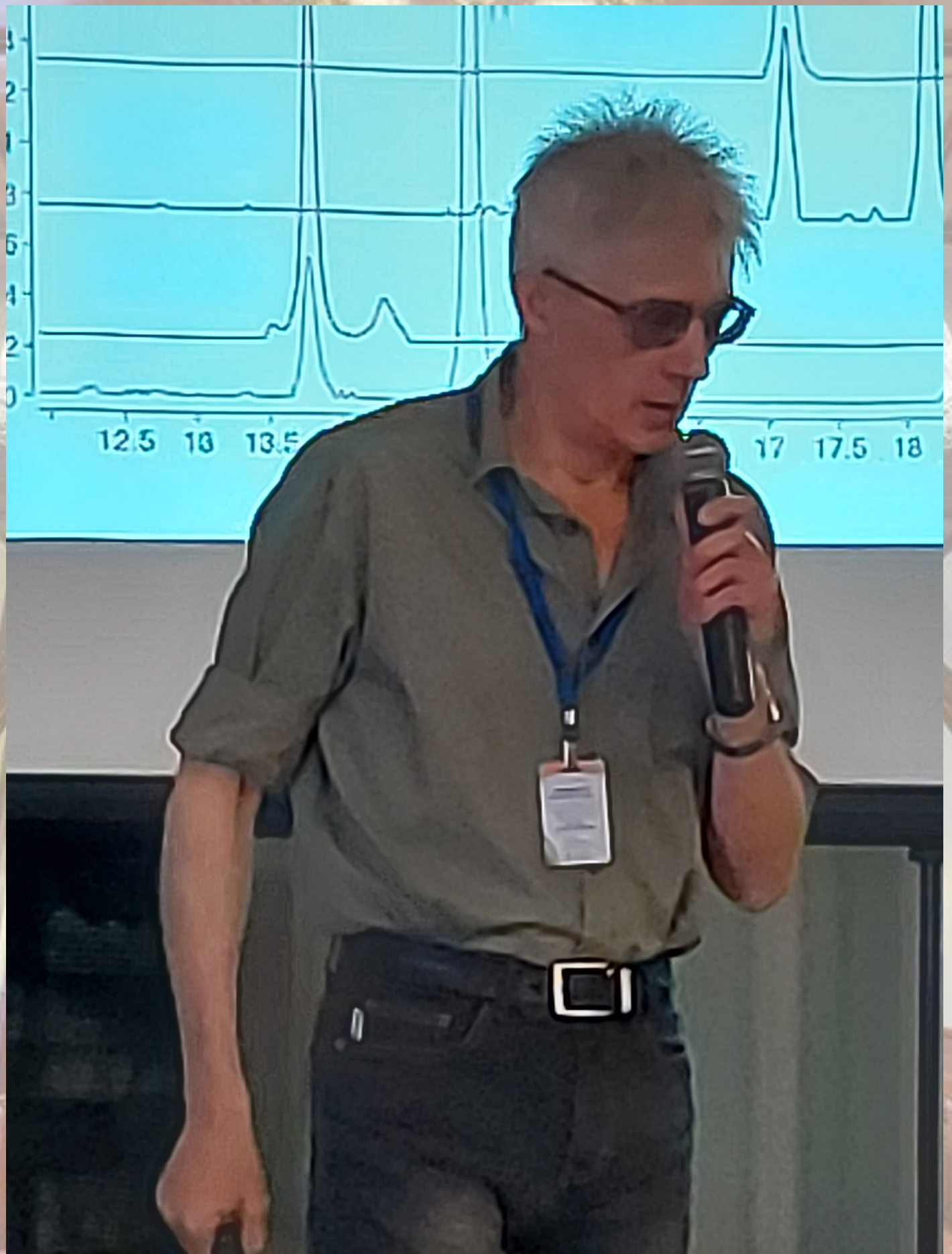
























































































# Коллекция нелегального непитьевого и фальсифицированного алкоголя в России

Гиль Артем Юрьевич, к.м.н.

## Разновидности приобретенных образцов непитьевого алкоголя

Санкт-Петербург, 2021

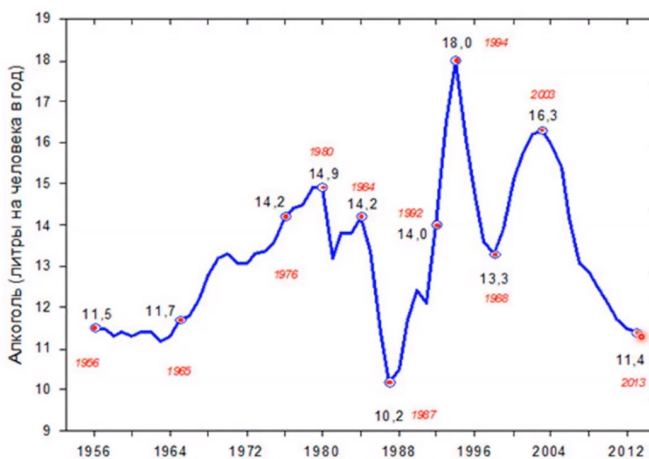
1. Парфюмерно-косметические  
спиртосодержащие жидкости (лосьоны,  
одеколоры, тоники)



## Непитьевой суррогатный алкоголь

- ▶ 43% всех смертей среди них взаимосвязаны с опасным употреблением алкоголя (проблемное потребление и/или употребление непитьевого алкоголя)
- ▶ Непитьевой алкоголь в России – это индустриально производимые спиртосодержащие жидкости, которые не предназначены для употребления вместо алкогольных напитков и не регулируются как алкогольные напитки, но могут употребляться вместо алкогольных напитков
- ▶ 8% мужчин трудоспособного возраста употребляют непитевой алкоголь вместо алкогольных напитков

## Подушевое потребление алкоголя, 1956-2013 (литров чистого спирта)



А.В. Немцов, 2017









6th International Annual Conference “Methods of physical chemistry  
investigation in forensic practice”  
Saint-Peterburg, Russian Federation Jun 3-4, 2021

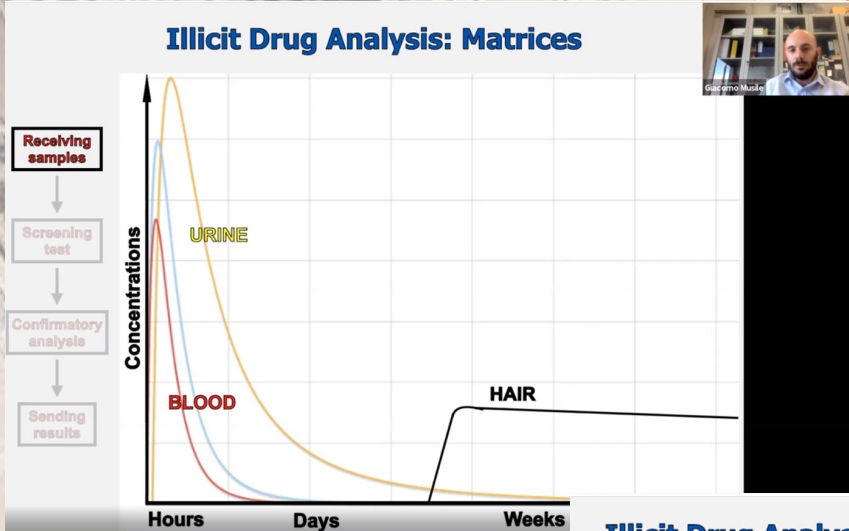
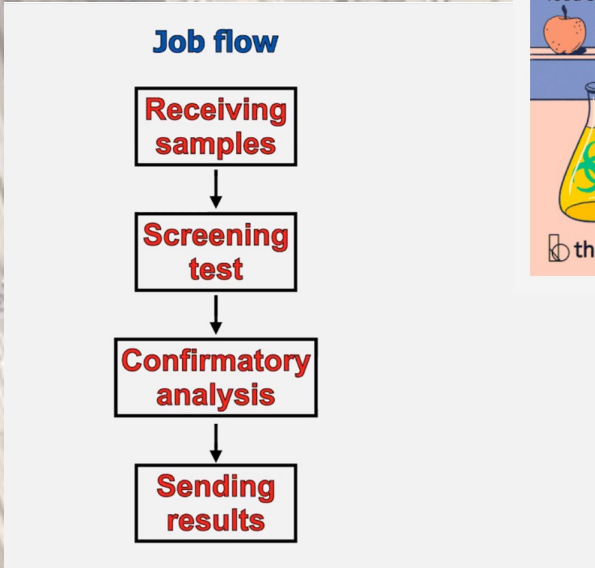
## Analytical chemistry tools in a Forensic Toxicology laboratory

**Giacomo Musile, PhD**

*Unit of Forensic Medicine; Department of Diagnostics and Public Health; University of Verona, Verona, Italy*







**Illicit Drug Analysis: screening analytical methods**

Receiving samples

↓

**Screening test**

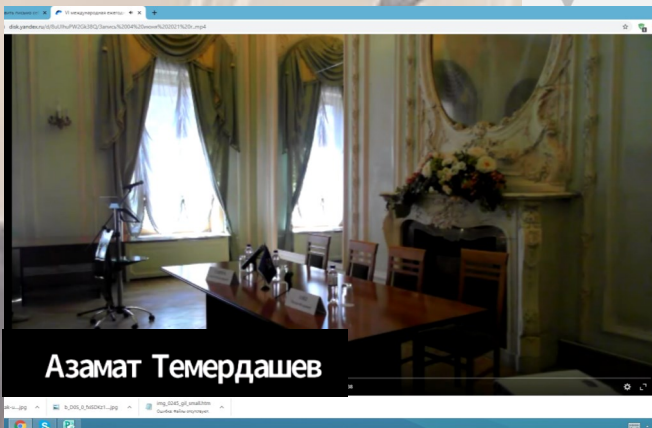
↓

**Immunoassay**

- Affordable
- High-throughput
- Easy-to-use
- New molecules

**LC-MS**

- Affordable
- High-throughput
- Easy-to-use
- New molecules



















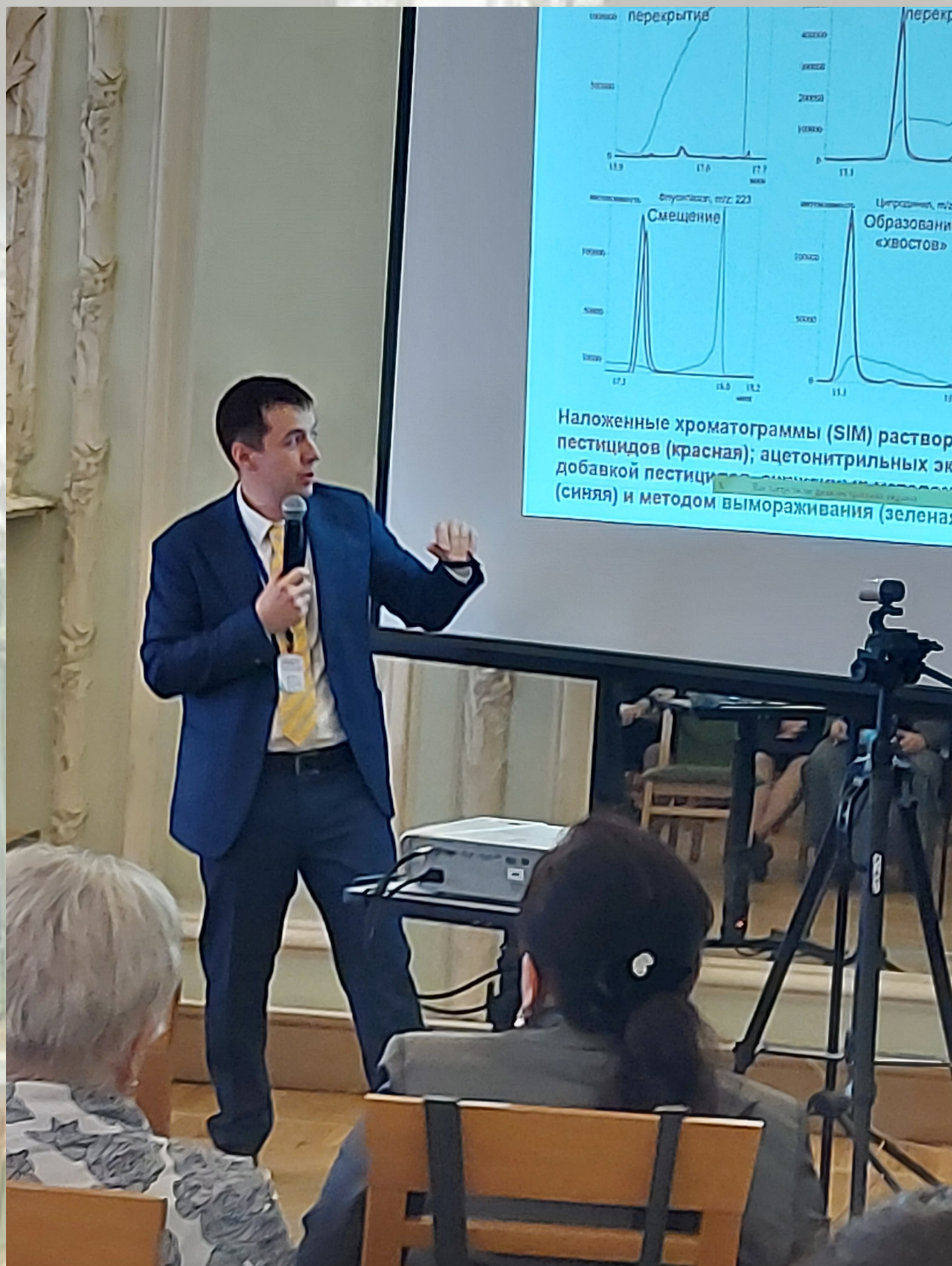












































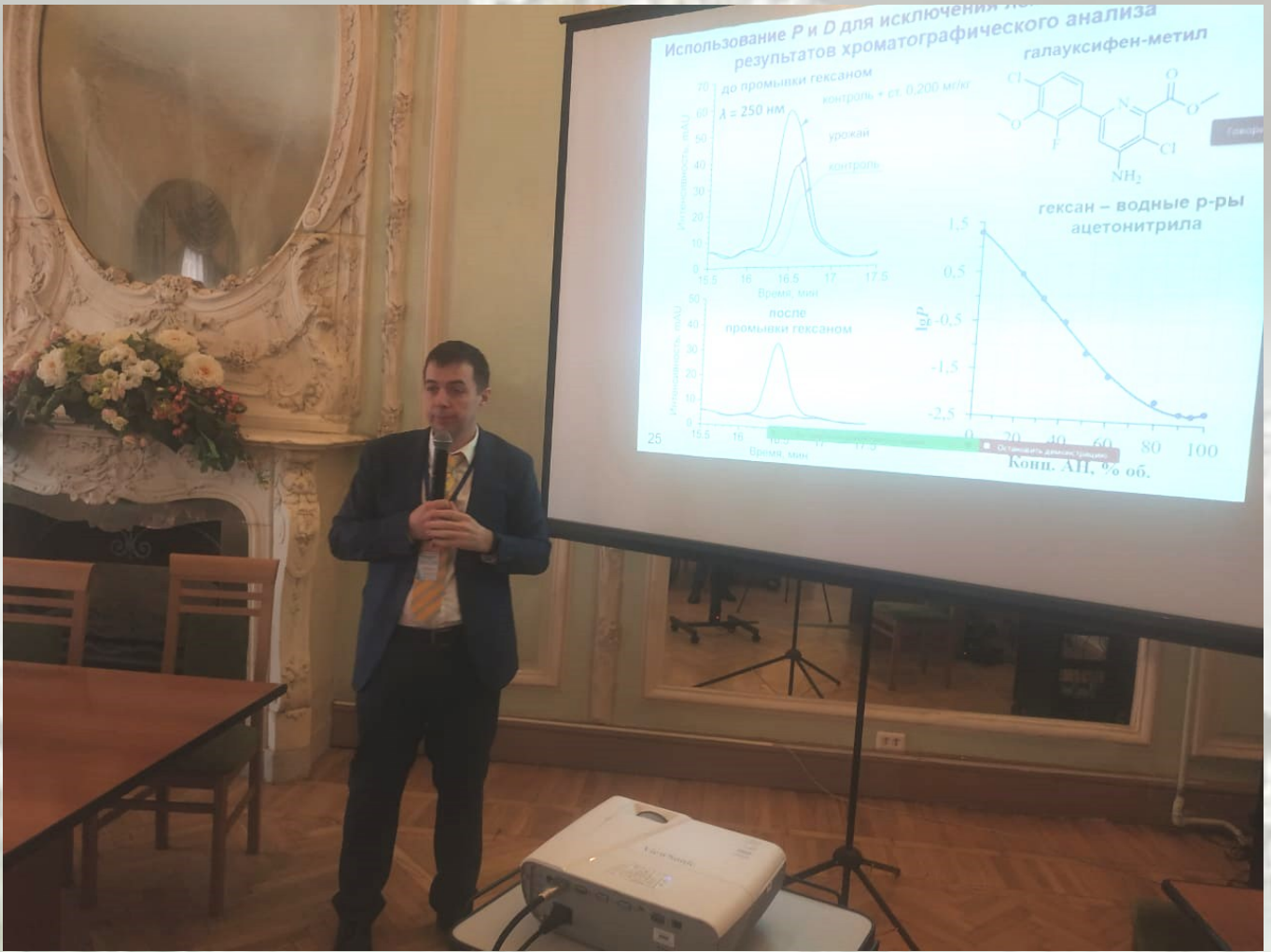
























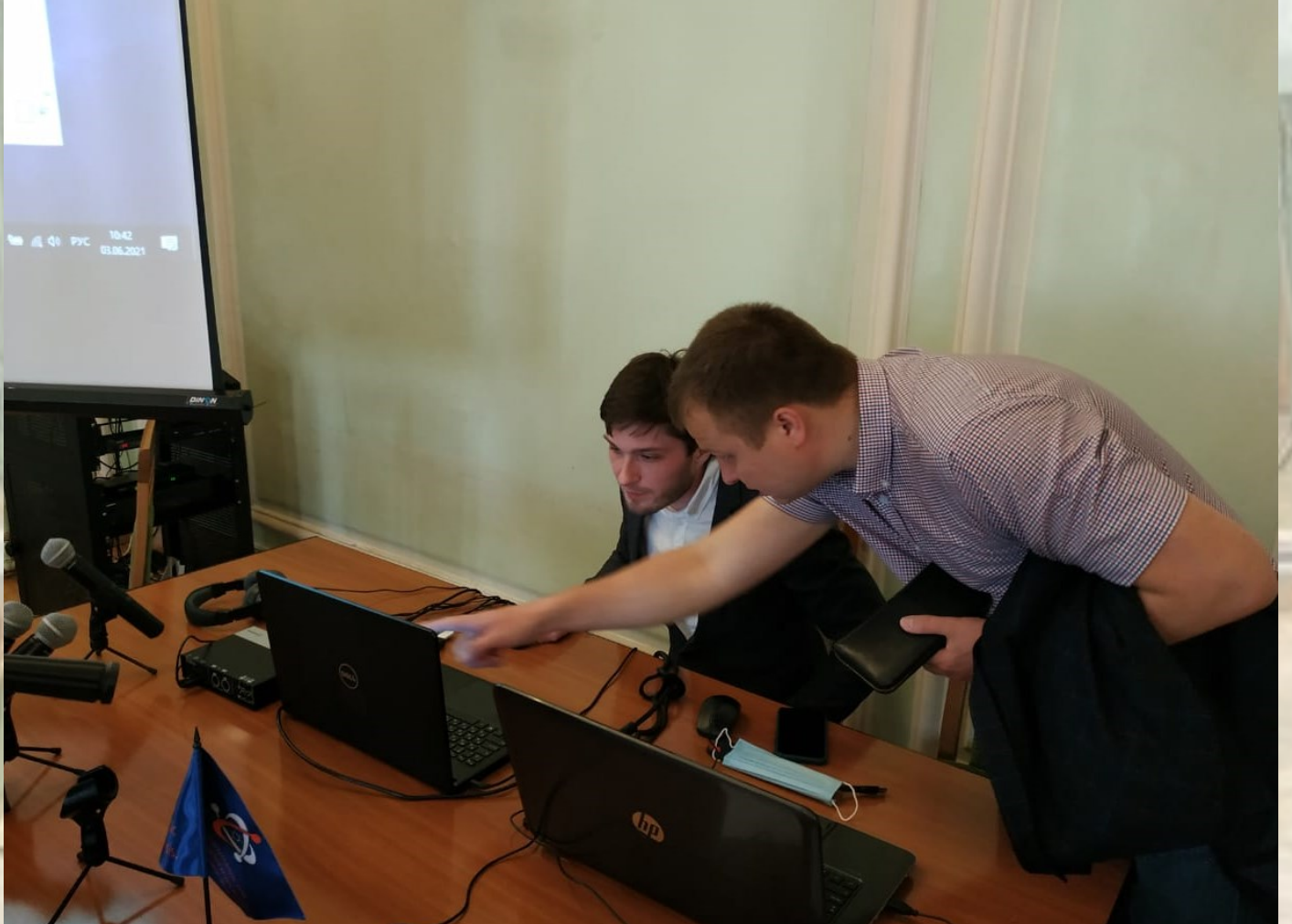


























































# ВЭЖХ-МС/МС и ГХ-МС определение галлюциногенов-мускаринна, псилоцина и псилоцибина в моче

Кузнецов Даниил Евгальевич ГБУЗ «Волгоградский областной клинический наркологический диспансер»

Алтумов Магомед Шамшевич ГБУЗ ЛЯНО «Новгородский наркологический диспансер»

Савчук Сергей Александрович д.т.н. ФГБУН институт физической химии и электроники им. А.Н. Фрумкина.

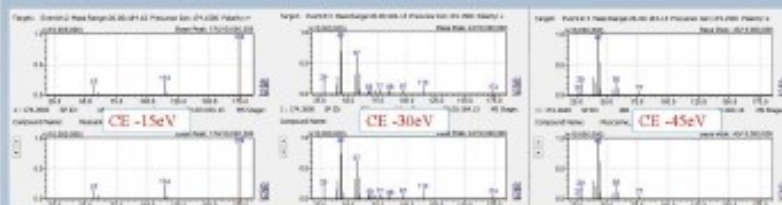
## Описание исследуемых образцов и их пробоподготовка

№	Наименование пробы	Дата сбора
1	Проба потребителя грибов №1(сбор биоматериала №1)	09.04.2021 вечер
2	Проба потребителя грибов №1(сбор биоматериала №2)	30.04.2021 утро
3	Проба потребителя грибов №1(сбор биоматериала №3)	12.04.2021
4	Проба потребителя грибов №2(сбор биоматериала №1)	11.04.2021 08:00
5	Проба потребителя грибов №2(сбор биоматериала №2)	11.04.2021 12:00
6	Проба потребителя грибов №2(сбор биоматериала №3)	11.04.2021 23:00

### Пробоподготовка:

Пробы в объеме 1000 мкл окисляются в пробирке типа «Синекерф» после чего инкубируются в течение 16 часов со скоростью 1500 об/мин на инкубаторе Eppendorf Masterflex (Eppendorf, Германия). Полученную жидкость переводят в ящики и везут на в лабораторию хроматографии.

## Полученные масс-спектры мускаринна в 3 разных энергиях соударений (CE)



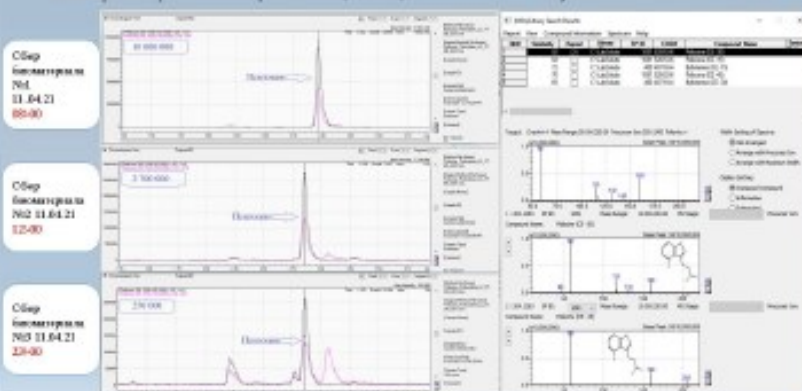
## Параметры масс-спектретрического детектирования в режиме МСМ при положительной ионизации

Вещество	Моно-прецизионность, м/з	Фрагментация, м/з	Энергия соударения
Псилоцибин	285,10	58,1	26,0
Псилоцин	205,15	205,15	20,0
Мускарин	174,15	58,15	14,0
		160,05	30,0
		115,00	-15,0
		87,05	-22,0
		43,05	-29,0

## Проба потребителя грибов №2. Псилоцин

Масс-хроматограмма по току ионов 160,05 и 58,15

Результат библиотечного поиска



## Условия ВЭЖХ-МС/МС анализа:

### Условия хроматографирования

Типиче через колонку: 1,8 мкм  
Температура парового ввода: 40 °C  
Объем вводимой пробы: 5 мкл  
Колонка Phenomenex Kinetex (2.1 mm ID, x 100 mm, 2.6um)

### Условия масс-спектретрического детектирования

Детектирование в режиме MRM с одномоментной регистрацией нескольких ионов при каждом скане.

### Параметры детектирования ионизации:

Поток газа в реакционной камере (Gas Flow): 1 L/min  
Поток осушающего газа (Drying Gas Flow): 10 L/min  
Поток газа реакционной камеры (Heating Gas Flow): 10 L/min  
Температура испарителя газа (SI, Temp): 250°C

### Пробоподготовка:

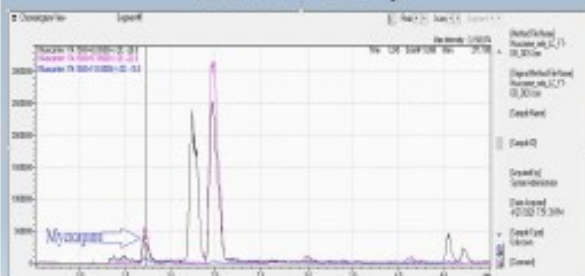
Шаг	Тип (min)	A (%)	B (%)
0	0	95	5
1	9.5	5	95
2	10	5	95
3	10.01	95	5
4	15	95	5

### Состав подвижной фазы:

A: 0,1% муравьиной кислоты в 10 ммоль/л форматовой кислоты / деионизированная вода

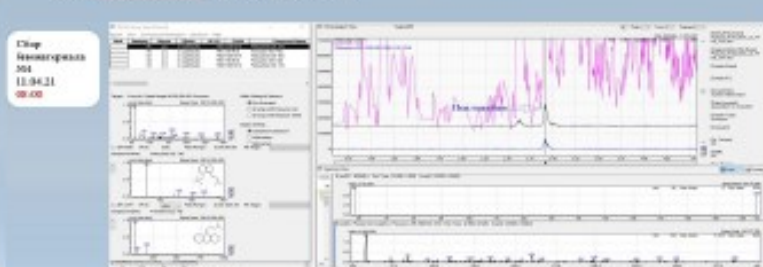
B: 0,1% муравьиной кислоты в 10 ммоль/л форматовой кислоты / метанол

## Проба потребителя грибов №1 сбор биоматериала №1 09.04.2021 Вечер



## Проба потребителя грибов №2. Псилоцибин

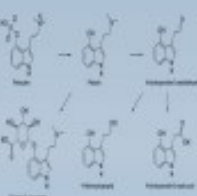
Масс-хроматограмма по току иона 205,15



## Проба потребителя грибов №2. Псилоцибин и псилоцин

Газовая хроматография

Вещество	Характеристики в ионы, m/z
Псилоцибин	500
в пик	58, 73, 40, 455, 443
Псилоцин	348
в пик	58, 290, 73, 291, 348



## Масс-хроматограммы 3 проб потребителя грибов №1 и 3 бланковых проб

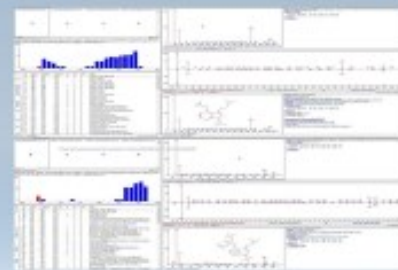


## Проба потребителя грибов №2. Псилоцибин

Газовая хроматография

- Идентификация пика по массовым соотношениям
- Защита от пиков вблизи пиков при СХХ методом пика
- Идентификация пиков
- Детектирование БАТФА

GC/MS условия:  
 • Колонка: DB-5MS  
 • 80 °C: 1 мин  
 • 120 °C: 1 мин  
 • 130 °C: 1 мин  
 • 150 °C: 1 мин  
 • 200 °C: 1 мин  
 • 250 °C: 1 мин  
 • 300 °C: 1 мин  
 • 320 °C: 1 мин  
 • 340 °C: 1 мин  
 • 360 °C: 1 мин  
 • 380 °C: 1 мин  
 • 400 °C: 1 мин  
 • 420 °C: 1 мин  
 • 440 °C: 1 мин  
 • 460 °C: 1 мин  
 • 480 °C: 1 мин  
 • 500 °C: 1 мин



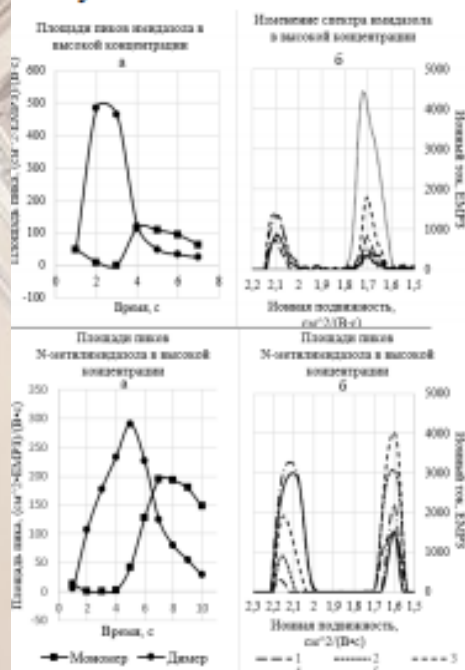
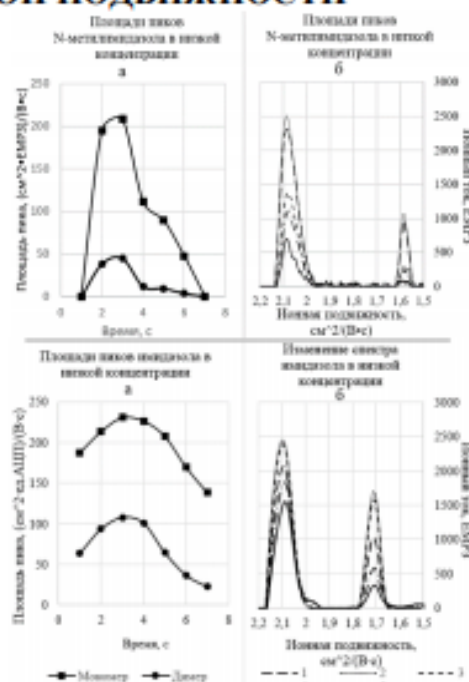


## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИОНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДНЫХ ИМИДАЗОЛА МЕТОДОМ СПЕКТРОМЕТРИИ ИОННОЙ ПОДВИЖНОСТИ

Цель исследования: изучение процессов ионизации имидазола и N-метилимидазола методом спектрометрии ионной подвижности.

В рамках исследования возможности детектирования биологически активных веществ, в частности синтетических каннабиноидов группы бензимидазолов, была выполнена работа по исследованию процессов ионизации производных имидазола методом спектрометрии ионной подвижности на ионно-дрейфовом детекторе «Кербер-Т» серий Classic и Next.

В ходе исследований применялись математические методы обработки данных, выполненные в пакете Microsoft Office Excel, позволившие впервые осуществить детальный анализ и сравнение спектров ионной подвижности имидазола и N-метилимидазола в различных условиях.

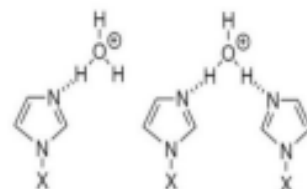


В результате работы была подтверждена гипотеза о схожести структуры спектров ионной подвижности имидазола и N-метилимидазола, а также установлены величины значений ионной подвижности, характерные для данных соединений.

Методом математической обработки данных и анализом структурных особенностей соединений была проведена интерпретация сигналов. Сигнал с ионной подвижностью 2,05-2,1  $\text{cm}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$  принадлежит мономерной протонированной форме, а 1,6-1,7  $\text{cm}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$  – протонированной димерной форме.

Также предложены вероятные структуры мономерной и димерной форм вещества, образующихся при ионизации коронным зарядом.

Полученные в ходе исследования результаты подтверждаются при



введении образцов как из газовой фазы, так и из растворов.

### Список литературы:

1. Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1996.—464 с., ил. ISBN 5-03-003103-0
2. Громов Е.А. Система регистрации и управления спектрометрическим каналом двухполярного спектрометра ионной подвижности: дис...канд. тех. наук. Москва: Институт нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», 2018. 160 с.



# ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПИРТСОДЕРЖАЩИХ АНТИСЕПТИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID 19 НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТАНОЛА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Айгужов М.Ш.<sup>1</sup>; Кузнецов Д.В.<sup>2</sup>; Мигунов В.С.<sup>2</sup>; Крыкова Е.В.<sup>2</sup>; Савчук С.А. д.х.н.<sup>3</sup>  
 ГБУЗ ЯНАО «Новобурский психоневрологический диспансер»<sup>1</sup>,  
 ГБУЗ «Волгоградский областной клинический наркологический диспансер»<sup>2</sup>  
 АСХТАИСХА<sup>3</sup>

## Введение

Длительное исследование состояло из двух частей. В первой части исследовалась возможность определения этанола в крови, при использовании спиртовых салфеток, в целях обработки места укола перед забором крови. Во второй части исследовалась возможность определения этилглюкуронида в образцах волос и ногтевых пластинок после длительного (в течение нескольких недель) использования этанола в качестве антисептика при ежедневной обработке рук.

## Методы и материалы

### I. Первая часть исследования

В качестве объектов исследования использовались кровь добровольцев, не принимавших этанол более 7 дней, в возрастном диапазоне от 25 до 60 лет. Пробирки отбирались в пластиковые пробирки объемом 6 мл без кополитал-консерванта и были укупорены согласно правилам МЗ РФ №40 от 20.01.2006 и №933н от 18.12.2015. Все добровольцы были подделены на две равные группы по 30 человек. Обработка места забора крови первой группы проводилась спиртовыми салфетками, для второй группы использовались салфетки пропитанные раствором фурацилина. После вытирания образцы хранились в течение 24 часов при 5°C.

Анализ образцов был проведен в два этапа, первый спустя 24 часа после забора крови, второй после 90 дней хранения при -20°C.

Анализ проб пьевой крови проводили с использованием аликвотного метода на газовом хроматографе с детектором по теплопроводности (ДТП) Кристалл 5000.1

### II. Вторая часть исследования

Для второй части исследования были отобраны образцы волос и ногтевых пластинок (табл.1). Паряд волосом эксперименту у испытуемого были отобраны образцы волос (борода) и ногтевых пластинок с пальцев рук, которые в дальнейшем были использованы в качестве отрицательных контролей (случае употребления спирто содержащих напитков а также использования этанола в качестве антисептика не более 3 месяцев). В период с 10 по 24 марта испытуемый ежедневно проводилась обработка рук с использованием 70% этилового спирта. Частота обработки рук в течение дня варьировала от 10 до 15 раз. При каждой обработке руки обильно смачивались этанолом несколько раз, включая кисти рук и предплечья. Всего за время эксперимента на обработку рук было израсходовано порядка 600 мл 70% этилового спирта. После обработки волос и ногтевых пластинок были собраны повторно. С пальцев рук были собраны образцы ногтевых пластинок в количестве 80,9 мг, бета среза борода в количестве 573,9 мг, которая впоследствии была разделена на две части по 150,9 мг и исследована в отдельных пробах.

Также были отобраны пробы у 5 пациентов отделения неотложной наркологической помощи (ОННП) лиц с диагнозом хронического злоупотребления алкоголем. При этом пациентам под номерами 1 и 2 поступили в течение последних двух нескольких дней до отбора биологических, и находились в палате неотложной терапии (ОННП), а пациентам под номерами 3, 4 и 5 проходили длительное лечение, и не употребляли спирто содержащих напитков в течение не менее 10 дней.

№	Вид биоматериала	Масса, мг
1.	Образцы волос до использования этанола в качестве антисептика (борода)	80,7
2.	Образцы ногтевых пластинок до использования этанола в качестве антисептика	76,4
3.	Образцы волос после использования этанола в качестве антисептика (борода)	150,9
4.	Образцы ногтевых пластинок после использования этанола в качестве антисептика	80,9
5.	Образцы волос пациента №1 (борода)	16,5
6.	Образцы волос пациента №2 (волос с волосистой части головы)	287
7.	Образцы волос после проведения спиртовой обработки рук (борода)-1	423
8.	Образцы волос пациента №3 (волос с волосистой части головы)	75,4
9.	Образцы волос пациента №4 (волос с волосистой части головы)	103,9
10.	Образцы волос пациента №5 (волос с волосистой части головы)	89,3

Таблица №1. Описание отобранных образцов волос и ногтевых пластинок

## Условия ВЭЖХ-МС/МС анализа:

### Условия хроматографирования

Поток через колонку: 0,3 мл/мин

Температура термостага колонки: 40 °С

Объем вводимой пробы: 5 мкл

Колонка:Phenomenex Kinetex (2,1 mmID. x 100 mmL, 2,6um)

## Программа графика:

Step	Time (min)	A (%)	B (%)
0	0	90	10
1	1,20	90	10
2	2,20	1	99
3	3,20	1	99
4	4,20	90	10

## Подложная фаза:

Подложная фаза А	Подложная фаза В	Модификатор подложной фазы
Вода	Ацетонитрил	0,1 % муравьиная кислота

## Параметры источника ионизации:

Поток через распылитель (Nebulizing Gas Flow)-3 L/min

Поток осушающего газа (Drying Gas Flow)-10 L/min

Поток нагреваемого газа (Heating Gas Flow)-10 L/min

Температура осушающего газа (DL)-250°C

## Условия масс-спектрометрического детектирования

Детектирование в режиме MRM с однократной регистрацией полных спектров ионных пиков

Ионизация	Концентрация ионизатора	Фрагментный пик, m/z	Энергия ионизирующей лампы
Этилглюкуронид-ММ	221,00	113,00	22,0
		129,00	22,0
		85,00	22,0
		74,00	22,0

Таблица 2. Параметры масс-спектрометрического детектирования этилглюкуронида в режиме MRM при положительной ионизации

## Пробоподготовка

Все образцы тщательно взвешивались с использованием весов, заливались 250-500 мкл деионизированной воды и на 4 часа ставились в ультразвуковую ванну. После пробы переносили в пробирки типа «скалдерфорд» и центрифугировались 5 минут при 15000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в шприц. Объем вводимой пробы составил 5 мкл.

## Результаты и обсуждения

### I. Первая часть исследования

Результаты первой и второй группы биологических проб не имеют никаких отличий при исследовании на этанол в рамках используемого аликвотного метода.

При исследовании проб в течение трех месяцев хранения в морозильной камере так же не удалось обнаружить никаких концентраций этанола.

### II. Вторая часть исследования

При исследовании проб волос (борода) как до так и после использования этанола в качестве антисептика этилглюкуронид обнаружен во всех (Рис.1,2)

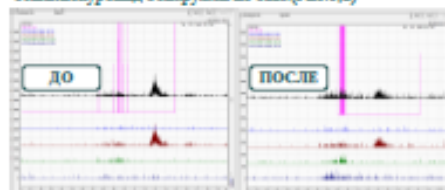


Рисунок 1. Результаты исследования проб волос отобранных с бороды до и после использования этанола в качестве антисептика

В образцах ногтевых пластинок также не удалось обнаружить этилглюкуронид ни до ни после использования этанола в качестве антисептика

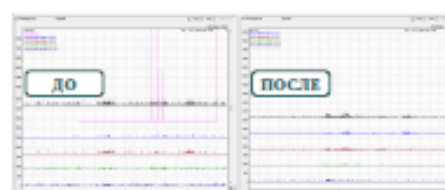


Рисунок 2. Результаты исследования проб ногтевых пластинок до и после использования этанола в качестве антисептика

При исследовании образцов волос с бороды у пациента №1 и волосистой части головы у пациента №2 был обнаружен этилглюкуронид

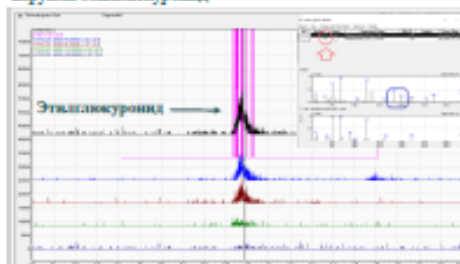


Рисунок 3. Результаты исследования проб бороды пациента №1

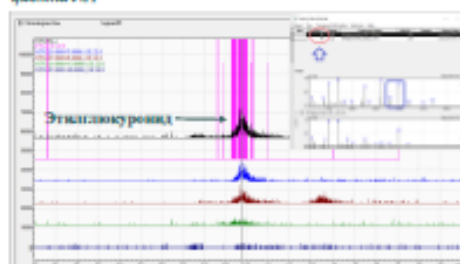


Рисунок 4. Результаты исследования проб волос пациента №2

В пробах волос и ногтей пациентов №3,4 и 5 обнаружен этилглюкуронид не удалось.

## Заключение

### I. Первая часть исследования

Данный эксперимент показал, что обработка поверхности кожи перед вытиранием кровью салфеткой с дезинфицирующими средствами (спирт, фурацилин) значимо не влияет на результат.

При выполнении всех манипуляций, указанных в действующих приказах по проведению лабораторного освидетельствования, значительных колебаний этанола в пробах не происходит даже спустя трех месяцев хранения в морозильной камере при -20°C при условии, что пробы ампулированы и нет доступа к биоматериалу с внешней средой.

### II. Вторая часть исследования

По итогам проведенного эксперимента можно сделать предположение что длительное использование этанола в качестве антисептика не приводит к значимому определению концентрации этилглюкуронида в образцах волос и ногтевых пластинок. Для подтверждения полученного предположения, в дальнейшем необходимо проведение дополнительных исследований, с привлечением большего числа добровольцев.

Также стоит отметить что этилглюкуронид удалось обнаружить лишь у пациентов лечившихся в палате неотложной терапии, и совсем не удалось злоупотребляющих спирто содержащими напитками. У пациентов продолжительное время лечившихся в ОННП (более 2 недель) этилглюкуронид обнаружен не был. Данный факт может говорить о сравнительно небольшом промежутке времени, в течение которого можно проводить определение этилглюкуронида в волосах и ногтевых пластинках, с использованием метода ВЭЖХ-МС/МС.

## Контакты

Лаборатория КЭИ Аллея Мира 10  
 ГБУЗ ЯНАО «Новобурский ЦДК»  
 Лаборатория ХТЛ Кухарев Денис Викторович  
 Тел: 7652524

Лаборатория ЯНАО  
 6912100033  
 dmitriy@jao.ru  
 +797652524





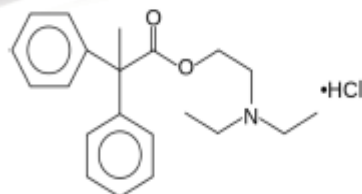


Рис. 1. Структурная формула апрофена [1]

## ХИМИКО-КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АПРОФЕНА

**Цель работы:** создание методики обнаружения и химико-криминалистического исследования апрофена в вещественных доказательствах

### Апрофен

– антихолинергическое средство, обладающее миотропными спазмолитическими свойствами и оказывающее периферическое и центральное м- и н- холинолитическое действие [1].

- Разработан в СССР в институте им. Орджоникидзе (ОАО «ЦХЛС-ВНИХФИ»);
- Активное вещество ЛС «Тарен» (до 1998 года входил в комплекты АИ-1 и АИ-2 - использовался как противоядие от отравления ФОС);
- Рекреационно применяется в качестве галлюциногена, вызывая делирий;
- В 1998 году апрофен включён в Список III [2] из-за участвовавших случаев немедицинского приема.

### Ультрафиолетовая спектрофотометрия



Рис. 2. УФ-спектр апрофена, относительный бланк: а) дистиллированной воды; б) в 90% этанола; в) 0,1% соляной кислоты.

#### Характерные максимумы абсорбции Апрофена

Бланк	H <sub>2</sub> O (чист.)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	0,1% HCl
Длина волны, нм	259	260	259

Табл. 1

### Газовая хромато-масс-спектрометрия



Рис. 4. Хроматограмма экстракта апрофена



Рис. 5. Масс-спектр хроматографического пика апрофена (время удерживания 9,42 мин., характеристические ионы: m/z 86, 99, 181, 103, 165)

- Пробоподготовку осуществляли путем отбора 0,001 г чистого вещества и растворении его в смеси этанол – хлороформ (1:1).
- Исследование проводили на хроматографе "Agilent Technologies" 5973N - 6890N (США). Колонка HP-5MS длиной 30 м, внутренним диаметром 0,25 мм. Газ-носитель - гелий со скоростью расхода 1,0 мл/мин. Температуры инжектора и интерфейса поддерживались 280°C. Температура колонки программировалась от 90°C (1 мин.) со скоростью 33°C/мин. до 310°C (15 мин.). Ввод 1 мкл образца осуществляли в режиме с делением потока газа-носителя (40:1).
- На хроматограмме экстракта исследуемого объекта идентифицирован искомый пик апрофена: время удерживания 9,42 мин., характеристические ионы – 86, 99, 181, 103, 165 m/z).

### Тонкослойная хроматография

Для разделения апрофена из смесей был использован метод хроматографии[4] в тонком слое сорбента.

Подобраны оптимальные хроматографические системы растворителей (табл. 1). В качестве неподвижной фазы применялись ТСХ-пластины («SorbiFil») аналитические и пластины для высокоэффективной ТСХ («Merck»).

Табл. 1  
Значение коэффициента Rf апрофена в различных системах растворителей на разных пластинах

Система	Пластина	Rf апрофен, мм
Метанол:25% р-р аммиака (100:1,5)	«SorbiFil»	0,72±0,01
	«Merck»	0,62±0,01
Хлороформ:ацетон:этанол:25% р-р аммиака (20:20:9:1)	«SorbiFil»	0,85±0,01
	«Merck»	0,71±0,01
Этилацетат:метанол:25% р-р аммиака (17:2:1)	«SorbiFil»	0,72±0,01
	«Merck»	0,78±0,01
Толуолацетон:этанол:25% р-р аммиака (45:45:7:3)	«SorbiFil»	0,72±0,01
	«Merck»	0,75±0,01

### Инфракрасная спектрометрия

Апробация метода проводилась на приборе фирмы Thermo Scientific Nicolet iS20 с программным обеспечением OMNIC[5]. Пробоподготовку осуществляли путем диспергирования 0,001 г апрофена с бромидом калия и дальнейшим прессингом смеси, до получения прозрачной таблетки.



Рис. 3. ИК-спектр апрофена с основными волновыми числами:1731, 1226, 701, 544, 125см<sup>-1</sup>.

### Количественное определение

Для расчета поправочных коэффициентов, позволяющих определить массу апрофена в смеси, готовили 3 независимых навесок исследуемого стандарта апрофена в хлороформе с концентрацией 1 мг/мл и прибавляли по 1 мг выбранных в качестве внутренних стандартов дифениламина и метилстеарата для получения такой же концентрации.

Каждую из проб вводили в газовой хроматограф «6890N» фирмы «Agilent Technologies» (США) с ДИП по 20 раз. Поправочный коэффициент относительно дифениламина – 0,76; относительно метилстеарата – 0,95.

При исследовании сухого вещества, отбирается навеска 10 мг, растворяется в 1 мл этанола, содержащего внутренние стандарты – метилстеарат или дифениламин (на выбор), с концентрацией 1 мг/мл. При исследовании жидкости, потенциально содержащей апрофен, отбирают 1 мл, выпаривают до сухого остатка и к нему прибавляют 1 мл этанола с внутренним стандартом.

После хроматографического разделения находят массу апрофена по формуле:

$$m_{\text{апрофена}} = \frac{m_{\text{Ст}} \cdot S_{\text{апрофена}}}{K \cdot S_{\text{Ст}}}$$

**Вывод:** в ходе исследования разработана методика качественного обнаружения и количественного определения апрофена в вещественных доказательствах методами хроматографии в тонком слое сорбента, спектрометрии в ультрафиолетовой области и спектрофотометрии в инфракрасной области спектра, а также газовой хромато-масс-спектрометрии.

Список использованной литературы:  
1. Макашова М. Д. Лекарственные средства. В 2-х т. Т. 1. – Медицина, 1987. – С. 210-211.  
2. Постановление Правительства России от 30.06.1998 № 681 «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации».  
3. Электронный ресурс: РРС. Реестр лекарственных средств России [URL: [http://www.rlsnet.ru/look\\_form.htm](http://www.rlsnet.ru/look_form.htm)]. (дата обращения: 18.01.2021).  
4. Савенко Т. А. Методические рекомендации по использованию метода тонкослойной хроматографии при исследовании наркотических средств и психотропных веществ. Под ред. д.м.н., профессора Владимирова В.Ю. – М.: ИУФ Федеральная служба РФ по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ, 2004. – 11-16.  
5. Липинский В. П. Основы ИК-спектроскопии. – СПб.: Лань, 2007.



# СРАВНЕНИЕ РЕЖИМОВ ЭЛЮИРОВАНИЯ И УСЛОВИЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ (ВЭЖХ-МС/МС SHIMADZU 8050) НА ПРИМЕРЕ КОНТРОЛЬНЫХ ПРОБ РТ-31,32,33

Айгузов М.Ш.<sup>1</sup>; Савчук С.А. д.х.н.<sup>2</sup>;

ГБУЗ ЯНАО «Ноябрьский психоневрологический диспансер»<sup>1</sup>, АСХТАиСХА<sup>2</sup>

## Введение

При проведении ВЭЖХ-МС/МС анализа различные факторы влияют на его чувствительность. При комбинации электрораспылением (ESI) состав подвижной фазы является одним из важнейших факторов, влияющих на чувствительность ввиду с физико-химическими свойствами целевых веществ.

Модификаторы подвижной фазы такие как муравьиная кислота и формат аммония способствуют увеличению ионизационной способности, а также обеспечивают лучшее разрешение пиков и их удерживание на хроматограмме.

В данном исследовании четыре комбинации подвижных фаз, состоящих из пары воды и метанола или ацетонитрила с добавлением муравьиной кислоты и формата аммония, сравнивались с целью определения наиболее оптимального состава подвижной фазы, применительно к исследованию проб содержащих различные наркотические и психотропные вещества (табл.1)

## Методы и материалы

В качестве объекта исследования использовались пробы РТ-31 и РТ-33.

В ходе исследования использовались два вида пробоподготовки:

- пробу разбавляли деионизированной водой в соотношении 1х10 центрифугировали 10 мин со скоростью 15000 об/мин
- пробу без разбавления водой центрифугировали 10 мин со скоростью 15000 об/мин

В обоих случаях водородную жидкость переключили в ионный и поместили их в автоинжектор хроматографа.

Исследования проводились на ВЭЖХ-МС/МС Shimadzu 8050

### Условия ВЭЖХ-МС/МС анализа:

#### Условия хроматографирования

Поток через колонку: 0,3 мл/мин

Температура термостата колонки: 40 °С

Объем вводимой пробы: 5 мкл

Колонка: Рыночных Kinexak (2.1 mmID. x 100 mmL, 2.6um)

#### Условия масс-спектрометрического детектирования

Детектирование в режиме МКМ с односторонней регистрацией полных спектров целевых веществ

#### Программа градиента:

Step	Time (min)	A (%)	B (%)
0	0	95	5
1	7.5	5	95
2	10	5	95
3	10.01	95	5
4	15	95	5

### Параметры источника питания:

Поток через распылитель (Nebulizing Gas Flow)-3 L/min

Поток осушающего газа (Drying Gas Flow)-10 L/min

Поток нагревающего газа (Heating Gas Flow)-10 L/min

Температура осушающего газа (DL Temp )-250 °С

Вариант подвижной фазы	Подвижная фаза А	Подвижная фаза В	Модификатор подвижной фазы
Вариант №1	Вода	Ацетонитрил	0,1 % муравьиная кислота
Вариант №2	Вода	Ацетонитрил	0,1 % муравьиная кислота + 10mM формат аммония
Вариант №3	Вода	Метанол	0,1 % муравьиная кислота
Вариант №4	Вода	Метанол	0,1 % муравьиная кислота + 10mM формат аммония

Таблица №1. Комбинации подвижных фаз используемых в исследовании



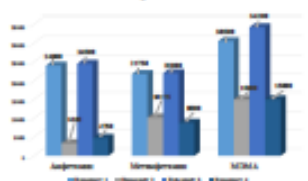
## Результаты и обсуждения

В первую очередь было проведено сравнение результатов по видам пробоподготовки. Так было показано что при разбавлении проб мочи в 10 раз в них не удалось обнаружить вещества группы синтетических каннабиноидов, которые присутствовали в пробах в больших количествах. При этом использовались пробоподготовки без разбавления мочи, при всех четырех комбинациях подвижных фаз, позволяло выявить все целевые компоненты присутствующие в пробах РТ-31 и РТ-33.

Для большинства исследуемых веществ добавление формата аммония приводит к снижению интенсивности хроматографических пиков (Табл.1-7).

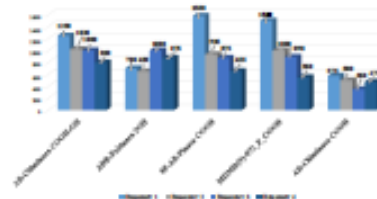
Для этиллакоурида и окис метаболита а-RVP добавление формата аммония напротив привело к увеличению чувствительности (Табл.3,6).

### Амфетамины



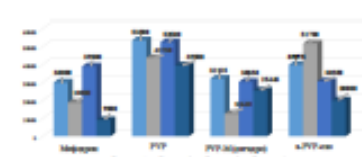
Гистограмма №1. Интенсивности пиков веществ группы амфетаминов в различных подвижных фазах

### Синтетический каннабиноид



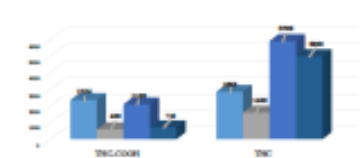
Гистограмма №2. Интенсивности пиков веществ группы синтетических каннабиноидов в различных подвижных фазах

### Синтетические катиноны



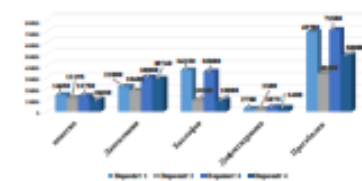
Гистограмма №3. Интенсивности пиков веществ группы синтетических катинонов в различных подвижных фазах

### Растительные каннабиноиды



Гистограмма №4. Интенсивности пиков веществ группы растительных каннабиноидов в различных подвижных фазах

### Лекарственные вещества (чистотин)



Гистограмма №5. Интенсивности пиков лекарственных веществ в различных подвижных фазах

### Коккаины

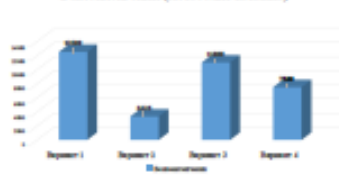
Адрес: 1221 Айгузов М.Ш. Айгузов С.А. д.х.н.  
ГБУЗ ЯНАО «Ноябрьский ПД» 8022180033

### Этиллакоурид



Гистограмма №6. Интенсивности пиков этиллакоурида в различных подвижных фазах

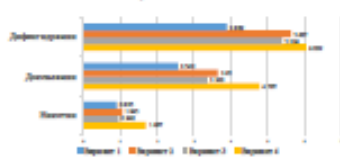
### Безоситетонин (метаболит окисла)



Гистограмма №7. Интенсивности пиков безоситетонина в различных подвижных фазах

Для 4 из 5 маркеров/метаболитов обнаруженных синтетических каннабиноидов, комбинация подвижной фазы с ацетонитрилом и без добавления формата аммония показала наиболее высокий уровень чувствительности (Табл.№2).

### Изменение времени удерживания в зависимости от типа используемых элементов



Гистограмма №8. Изменение времени удерживания в зависимости от типа используемых элементов

Также было показано что добавление формата аммония в подвижную фазу, ввиду со снижением ионизационной силы по большому количеству исследуемых соединений, приводило также к улучшению форм хроматографических пиков для большинства исследуемых соединений.

На гистограмме №8 показано как менялся показатель по изменению времени удерживания трех целевых веществ. Из-за более высокой элюирующей силы ацетонитрила, все соединения элюировались быстрее в подвижных фазах содержащих ацетонитрил. При этом не было отмечено значительного различия в изменениях форм пиков.

Подвижные фазы с добавлением формата аммония обладали большим временем удерживания целевых веществ, чем подвижные фазы без формата аммония. Подвижная фаза из метанола с добавлением формата аммония позволяло получить наиболее высокие показатели удерживания.

## Заключение

Проведенное исследование показало достаточную эффективность всех используемых комбинаций подвижных фаз при анализе проб из наркотических и психотропных веществ.

При этом комбинации подвижных фаз под №1 и №3 показывали лучшие значения по чувствительности, а комбинации подвижных фаз под номерами №2 и №4 давали меньшую чувствительность, но при этом лучшие показатели по времени удерживания и форм получаемых пиков.

Полученные данные позволяют необходимость проведения более широких исследований, с включением большего числа целевых веществ, и применением большего числа различных вариантов пробоподготовки образцов мочи.



















Великая Княгиня  
 Ольга Александровна Романова  
 (1862 - 24.11.1927)  
 Дочь Императора Александра II,  
 сестра Императора Николая II,  
 Великая княгиня Гессен-Дармштадтская

## Особняк Великой княгини Ольги Александровны Романовой

Особняк Великой княгини Романовой (1899 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

Паркет из тиса и дуба (1900 г.)

В XVIII веке участок дома № 46-48 по улице Чайковского состоял из двух отдельных участков. С 1790-х по 1830-е года дом № 48 принадлежал семейству генерала Априлева. С 1837 года оба дома переходят во владение семьи Барятинских, потомков легендарного Рюрика. Первый проект особняка для Барятинских был составлен ещё в 1837 году архитектором Е.И. Диммертом.  
 В 1858 году Г.А. Боссе создал новый проект — здание было значительно расширено.  
 С 1896 года особняк приобретен императорским двором и позже был передан Великой княгине Ольге Александровне (сестре Николая II) и принцу Петру Александровичу Ольденбургскому.  
 После 1917 года в здании размещались различные организации, и в 1988 году, к моменту переезда в него Санкт-Петербургской торгово-промышленной палаты, большая часть интерьеров была утрачена. Планируемая реставрация дворцовых залов началась уже в 1989 году.  
 В настоящее время художественную ценность представляет главный корпус дворца с анфиладой великолепных залов и комнат: Тевтральным залом, Готической гостиной, Парадной столовой и Дубовой гостиной.  
 Дубовая гостиная относится к числу ранних помещений дворца. При Ольге Александровне использовалась как семейная столовая. Три четверти высоты стен занимают высокие панели, которые, как и створки дверей, выполнены из резного дуба, венгедров. В помещениях восстановлены камин, реставрированы резные панели стен и двери, заново изготовлены люстры.

















