

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра уголовного процесса, криминалистики
и судебных экспертиз

**Выявление фармакологически активных компонентов в смесях
наркотических средств и психотропных веществ методом тонкослойной
хроматографии**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 541 группы
направления подготовки 40.05.01 «Судебная экспертиза»
юридического факультета

Пилуговой Елизаветы Сергеевны

Научный руководитель
профессор, к.х.н.

_____ В.Ф. Курский

Зав. кафедрой уголовного процесса,
криминалистики и судебных экспертиз
к.ю.н., доцент

_____ С.А. Полунин

Саратов 2023

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время наркотические средства и психотропные вещества занимают весомую позицию на нелегальном рынке. Их производят как на любительском уровне, так и на близком к промышленному. Производители используют самые различные технологии изготовления наркотических средств и психотропных веществ, применяя для этого всевозможные добавки и наполнители, которые можно приобрести в свободном доступе.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в том, что, изучив наиболее распространенные наполнители, применяемые при изготовлении наркотических средств и психотропных веществ, методом тонкослойной хроматографии можно в дальнейшем облегчить производство исследований в этой области.

Целью работы является анализ и систематизация полученных теоретических данных для определения условий проведения исследования с использованием метода тонкослойной хроматографии.

Для достижения указанной цели была предпринята попытка решить следующие **задачи**:

- анализ возможных лекарственных препаратов для производства наркотических средств и психотропных веществ;
- выбор и более подробное изучение наиболее доступных и универсальных фармацевтических средств;
- определение наиболее подходящих растворителей для каждого объекта;
- выявление и изучение исходных составов объектов, сравнение реального и заявленного производителем составов с помощью метода газовой хроматографии;
- определение условий исследования методом тонкослойной хроматографии для упрощения дальнейших исследований.

В качестве **объектов** выпускной квалификационной работы выступает теоретическая информация о фармакологически активных компонентах, полученная на основе тринадцати образцов. Выборка объектов осуществлялась

на основании самостоятельного анализа наиболее распространенных и доступных лекарственных препаратов в сфере незаконного изготовления наркотических средств и психотропных веществ.

Предметом выпускной квалификационной работы является изучение и определение фактических данных о составе каждого использованного для анализа образца и его проявлении методом тонкослойной хроматографии, необходимых для полного и всестороннего исследования.

Степень научной новизны. Предложен алгоритм идентификации фармакологически активных компонентов в лекарственных препаратах на основании установленных в процессе выполнения дипломной работы показателей R_f в различных системах растворителей. Оценена правильность результатов идентификации, эксперимент повторялся неоднократно в одинаковых условиях при постоянной температуре окружающей среды. Полученные данные (R_f для ряда фармакологически активных компонентов) в последующем могут быть использованы как сравнительные образцы для идентификации веществ, поступивших на экспертизу и исследуемых методом тонкослойной хроматографии.

Практическая значимость состоит в получении данных, использование которых возможно при дальнейших исследованиях наркотических средств и психотропных веществ, а также в экспертной практике и процессе обучения студентов по специальности «Судебная экспертиза».

Структура выпускной квалификационной работы обусловлена ее содержанием и состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность темы, анализируется ее научная разработанность, определяются объект и предмет исследования, цели работы и комплекс решаемых задач, отмечаются теоретико-методологическая и эмпирическая основы исследуемой проблемы, раскрываются использованные в

исследовании источники, формулируются научная новизна исследования, положения, выносимые на защиту и подтверждающие теоретическую и практическую значимость работы, излагаются результаты апробации проведенного исследования.

Глава первая: «Теоретические основы криминалистического исследования фармакологически активных компонентов» посвящена общей характеристике фармакологически активных компонентов (§1.1); общей характеристике метода тонкослойной хроматографии (§1.2); Классификации хроматографических методов анализа (§1.3).

В первой главе исследованы теоретические основы фармакологически активных компонентов, а также способы их исследования различными методами, в частности с помощью тонкослойной хроматографии.

В ходе исследования было определено, что действующее вещество, или активное вещество, или фармацевтическая субстанция (активная фармацевтическая субстанция, АФС) — химическое вещество или уникальная биологическая субстанция в составе лекарственного средства, с физиологическим действием которой на организм связывают лечебные свойства данного препарата.

Хроматографией называется физико-химический метод разделения и анализа смесей, основанный на равновесном распределении их компонентов между двумя несмешивающимися фазами – неподвижной и подвижной.

Основы хроматографического метода анализа были разработаны русским ученым М.С. Цветом в 1903 г. В своей опубликованной работе он описал разделение зеленого пигмента растений на составляющие его компоненты путем пропускания экстракта из листьев через стеклянную трубку, заполненную порошком мела. При этом на белом адсорбенте наблюдалось образование нескольких зон различной окраски.

ТОНКОСЛОЙНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ (ТСХ), физико-химический метод разделения и анализа смесей веществ, основанный на различной скорости перемещения компонентов смеси в тонком (0,1–0,5 мм) слое неподвижной фазы

(сорбента) при их движении в потоке подвижной фазы (элюента); один из плоскостных вариантов жидкостной хроматографии. Метод предложен рос. химиками Н. А. Измайловым и М. С. Шрайбер в 1938.

Хроматографические методы анализа классифицируются самым различным образом. Как было показано ранее, в зависимости от применяемой техники эксперимента различают колоночную и плоскостную хроматографии.

В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы различают газовую и жидкостную хроматографии.

Глава вторая «Объекты, аппаратура и методы проведения анализа.» посвящена описанию объектов, представленных на исследование (§2.1), исследованию методом газовой хроматографии (§2.2), а также исследованию методом ТСХ (§2.3).

В первом параграфе (§2.1) автором установлено, что для исследования были собраны и проанализированы тринадцать различных препаратов, которые могут быть применены для производства наркотических средств и психотропных веществ в качестве наполнителей/добавок.

Во втором параграфе (§2.2) рассмотрено, что для выявления и идентификации фармакологически активных компонентов в составе исследуемого объекта был применен комбинированный метод, включающий в себя метод газовой хроматографии с хроматографическим разделением и метод масс-спектрометрии (ГХ/МС).

Для полученных хроматограмм определяли индексы удерживания компонентов, после чего регистрировали их масс-спектры. Обработку хроматограмм осуществляли на химической станции Enhanced ChemStation MSD ChemStation D.02.00.275. Масс-спектры, снятые с вершин пиков на хроматограммах, полученных в вышеуказанных условиях, сравнивали с библиотечными масс-спектрами (совпадение не менее 95%).

В параграфе (§2.3) автор говорит, что метод ТСХ успешно используется для качественного анализа активных веществ. Он позволяет надежно

идентифицировать вещества, благодаря наличию стандартных образцов, применению различных вариантов систем растворителей и реактивов для проявления хроматографических пластин.

Пробоподготовка для ТСХ заключается в соблюдении некоторых правил:

- 1) Вещество должно хорошо растворяться в растворителе
- 2) Растворитель должен быть достаточно летучим, чтобы его как можно быстрее испарить с пластинки для получения пятна малого диаметра
- 3) Растворитель должен быть нетоксичным
- 4) Растворитель не должен взаимодействовать с веществами пробы
- 5) Не желательно использовать воду и водные растворы в качестве растворителей для пробы

В **Заключении** подводятся итоги, формулируются выводы и предложения. Изложено видение автором развития экспертных исследований в области наркотических средств и психотропных веществ. Освещены основные проблемы, связанные с исследованием фармакологически активных компонентов методом тонкослойной хроматографии.

На основании исследования даны рекомендации по проведению анализа в отношении данных веществ и использованию полученных сравнительных данных, а также продемонстрирован алгоритм действий эксперта, направленный на разделение и идентификацию составляющих смеси. Цели и задачи, поставленные вначале работы выполнены, банк справочных данных создан, и может использоваться даже в небольших криминалистических лабораториях районных отделов внутренних дел, передвижных криминалистических лабораториях и при работе на месте происшествия, т.к. метод тонкослойной хроматографии прост, экспрессен, информативен и не требует больших денежных затрат и затрат времени эксперта.