

Тел. (067) 573-83-07
Тел./факс: (044) 468-31-21
E-mail: peregin@mail.ru

А.В. КОФАНОВ
О.Л. КОБИЛЯНСЬКИЙ
О.О. ДАВИДОВА

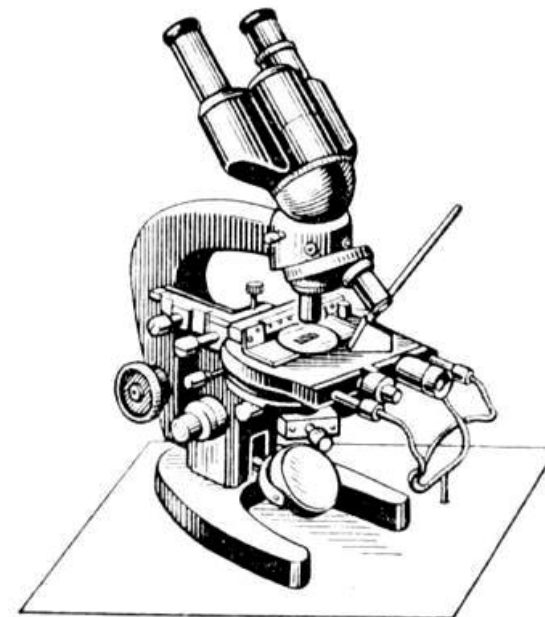


КРИМІНАЛІСТИЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- ➔ **А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова**
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ КРИМІНАЛІСТИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ З НИХ
- А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ
 - А. Кофанов, О. Волошин, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН
 - С. Хільченко, А. Кофанов
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ
 - А. Кофанов, О. Волошин, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ВОЛОКНИСТОЇ ПРИРОДИ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАФТОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ПАЛИВНО-
МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ СЛІДІВ ЛЮДИНИ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ТЕХНІКО-КРИМІНАЛІСТИЧНІ ЗАСОБИ ЗБИРАННЯ СЛІДІВ ЗАПАХУ ЛЮДИНИ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, П. Біленчук
ЗАПАХОВІ СЛІДИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, П. Біленчук
ЗАСТОСУВАННЯ ОДОРОЛОГІЇ В РОЗКРИТТІ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗКРИТТЯ
ТА РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
КРИМІНАЛІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАРКОТИЧНИХ ЗАСОБІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова
ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ДЕРМАТОГЛІФІКИ
У КРИМІНАЛІСТИЦІ
 - А. Кофанов, О. Кобилянський
СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СУДОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ
(ТАКТИКО-КРИМІНАЛІСТИЧНІ АСПЕКТИ)

А. Кофанов, О. Кобилянський, О. Давидова

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ



до Державного реєстру видавців, виготовників
і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 1168 від 24.12.2002 р.



**«НАУКОВА БІБЛІОТЕКА КРИМІНАЛІСТА»
презентує підручники, монографії, навчальні
посібники в таких галузях знань:**

- Серія „Людина, право, суспільство”
- Серія „Економіка, фінанси, право”
- Серія „Безпека людини, суспільства, держави”
- Серія „Національна і міжнародна безпека”
- Серія „Міжнародне співробітництво”
- Серія „Мас-медіа”
- Серія „Криміналістична освіта XXI століття”
- Серія „Криміналістична наука в цивільному, арбітражному та кримінальному процесі”
- Серія „Міжнародна і вітчизняна злочинність”
- Серія „Запобігання, протидія, розслідування злочинів”
- Серія „Автоматизація, комп’ютеризація, інформатизація”
- Серія „Зброезнавство і мисливствознавство”
- Серія „Культура, мистецтво, право”
- Серія „Власність, земля, право”
- Серія „Криміналістичне забезпечення”

Навчальне видання

**Андрій Віталійович КОФАНОВ
Олег Леонідович КОБИЛЯНСЬКИЙ
Олена Орестівна ДАВИДОВА**

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ

Методичні рекомендації

В авторській редакції

Підписано до друку 04.03.2010.
Формат 60×84. Папір офсетний.
Тираж 300 прим.

Видавництво „КИЙ”
Адреса: 0436, Київ-136,
вул. М. Василенка, 7, к. 816.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПІДГОТОВКИ
СЛІДЧИХ І КРИМІНАЛІСТІВ
КАФЕДРА КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ТЕХНІКИ**

**А.В. КОФАНОВ
О.Л. КОБИЛЯНСЬКИЙ
О.О. ДАВИДОВА**

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ

Методичні рекомендації



Серія заснована у 2000 році А.В. Кофановим

Київ 2010

X 629.4

K 74

Методичні рекомендації підготовлено на кафедрі криміналістичної техніки Навчально-наукового інституту підготовки слідчих і криміналістів Київського національного університету внутрішніх справ, схвалено та затверджено Вченою радою Навчально-наукового інституту підготовки слідчих і криміналістів КНУВС (протокол № 10 від 07.07.2010 року).

Рецензенти:

Біленчук П.Д. – професор кафедри криміналістики, к.ю.н., доцент (Київський національний університет ім. Тараса Шевченка).

Стояновський В.В. – начальник науково-дослідного експертно-криміналістичного центру, полковник міліції (ГУ МВС України в м. Києві).

Ісрусалімов І.О. – начальник кафедри досудового розслідування ННІПСК, к.ю.н., доцент (Київський національний університет внутрішніх справ).

Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Давидова О.О.

K 74 Практичні аспекти проведення криміналістичного дослідження матеріалів, речовин та виробів. – Методичні рекомендації. – Київ: КИЙ, 2010. – 36 с. – (Серія „Криміналістичне забезпечення”).

У методичних рекомендаціях розглянуто особливості практичних аспектів проведення криміналістичних досліджень матеріалів, речовин та виробів з них.

Для студентів, курсантів, аспірантів, викладачів та науковців, працівників-практиків органів правопорядку.

X 629.4

© Кофанов А.В., Кобилянський О.Л., Давидова О.О.

© Навчально-науковий інститут підготовки слідчих і криміналістів КНУВС, 2010.

криминалистика, судебная химия. Библиография за 1951 год / Сост. В.Н. Бокариус. – Л., 1952.

217. Елисеева А.А. Библиографический указатель научных работ сотрудников Харьковского НИИСЭ (1923 – июль 1967). – Харьков, 1967.

218. Ищенко А.В. Ищенко Н.Д., Иерусалимов И.А. Криминалистическое обеспечение борьбы с преступностью (Диссертации криминалистов, защищенные в специализированных ученых советах Украины). – К., 1997.

219. Ищенко А.В., Карпов Н.С. Научное обеспечение практики борьбы с преступностью. Учебное пособие. – К., 1997.

220. Ищенко А.В., Карпов Н.С., Кондратьев Я.Ю. Наукове забезпечення протидії злочинності: Посібник. – К., 2002.

221. Міліція України у 1917-2002 рр. (Історія, організація та діяльність, дотримання законності, підготовка кадрів): Бібліограф. покажчик / Наук. ред. П.П. Михайленко. – К., 2002.

222. Рахлевский В.А., Борисов К.Г. Библиографический справочник диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора юридических наук / Под ред. В.М. Чхиквадзе. – Душанбе, 1965.

223. Советские криминалисты: Библиографический справочник / Сост. Т.В. Аверьянова и Н.Н. Лысов. – Нижний Новгород, 1991.

224. Чеховских О.С., Мозолевская В.Н. Криминалистика и судебная экспертиза: Библиографический указатель за 1978-1982 годы. – Кишинев, 1984.

225. Юзефович В.Г., Ильницкая Н.И. Библиографический указатель научных работ Киевского НИИСЭ. – К., 1973.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. Методи криміналістичного дослідження матеріалів,	
речовин та виробів.....	5
1.1. Класифікація окремонаукових методів КДМРВ.....	6
1.2. Методи морфологічного аналізу.....	6
1.3. Методи визначення складу матеріалів та речовин.....	7
1.4. Методи визначення структури речовини.....	13
1.5. Методи визначення окремих властивостей	
матеріалів та речовин.....	13
Розділ 2. Хімічні методи криміналістичного дослідження	
матеріалів та речовин.....	15
2.1. Загальні поняття хімічних методів.....	15
2.2. Якісний хімічний аналіз.....	15
2.3. Кількісний хімічний аналіз.....	19
2.4. Дисперсні системи.....	19
2.5. Хімічні реактиви та правила поводження з ними.....	20
2.6. Приготування розчинів.....	21
Список використаних та рекомендованих джерел.....	24

ВСТУП

Інтеграція природничих і технічних наук у сферу судочинства сприяє розширенню можливостей судових експертиз, що спричиняє збільшення кола об'єктів дослідження. В процесі розслідування злочинів дедалі більшого значення набувають так звані «субстратні» сліди, де не розмір, форма і рельєф слідоутворюючого об'єкта, а саме його субстанція, що відобразилась у сліді, несе інформацію про фактичні дані та обставини події. Виникнення субстанціонального слідового зв'язку характерно для об'єктів як живої, так і неживої природи. На сьогодні розроблені основні принципи та правила, якими необхідно керуватись при їх вилученні та дослідженні.

Методичні рекомендації відображають сучасні концепції техніко-криміналістичного забезпечення слідчих дій та оперативно-розшукових заходів щодо виявлення, фіксації, вилучення, пакування, зберігання і дослідження матеріалів та речовин, ґрунтів, біологічних об'єктів, харчових продуктів. Зроблено акцент на специфіці вилучення мікрооб'єктів в залежності від сили їх контактного зв'язку з об'єктом-носієм, на особливостях відбору відповідних порівняльних і контрольних зразків. Відбір зразків пов'язується з умінням правильно визначати об'єкт ідентифікації та ідентифікуючий об'єкт в кожному конкретному випадку. Значна увага приділена характерним ознакам та властивостям різних за природою і походженням речовин, їх залежності від внутрішніх та зовнішніх чинників, а також правилам безпеки при поводженні з хімічними реактивами, отруйними, сильнотоксичними і вибуховими речовинами. Характеристика сучасних можливостей субстанціональних досліджень повинна сприяти не лише визначенню пріоритетних носіїв інформації про конкретну подію злочину, а і дотриманню черговості призначення експертиз, вірному формулюванню відповідних питань.

Методичні рекомендації розроблено на основі навчальної програми спеціального курсу «Криміналістичні дослідження матеріалів, речовин та виробів», призначеного для підготовки курсантів (слухачів) відомчих вищих навчальних закладів МВС України.

внутрішніх справ України (<http://www.>).

195. Київський науково-дослідний інститут судових експертиз (<http://www.expert.com.ua>).

196. Криминалистика и безопасность (<http://www.kriminalist.com/index.htm>).

197. Міністерство внутрішніх справ України (<http://www.centrmia.gov.ua>).

198. Национальная безопасность (<http://www.mvd-expo.ru>).

199. Національна академія внутрішніх справ України (<http://www.naiu.gov.ua>).

200. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua>).

201. Право 2002: Законодательство Российской Федерации, Республики Беларусь, словарь терминов и определений, юридическая литература... / Под ред. В. Левоневского (<http://www.pravo2002.by.ru>).

202. Юридическая библиотека (http://www.jur_lib.kharkov.ua).

Бібліографія

203. Бахин В.П., Викторова Е.Н., Ищенко А.В. Библиографический указатель диссертаций по криминалистике. – М., 1989.

204. Бахин В.П., Ищенко А.В. Вопросы криминалистики и судебных экспертиз в диссертационных исследованиях. – К., 1988.

205. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1970 г. – М., 1971.

206. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1972 г. – М., 1973.

207. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1974 г. – М., 1975.

208. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1975 г. – М., 1976.

209. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1976 г. – М., 1977.

210. Библиографический указатель литературы по вопросам судебной экспертизы за 1978 г. – М., 1979.

211. Библиографический указатель научных работ сотрудников Киевского научно-исследовательского института судебных экспертиз (1923-май 1973). – К., 1973.

212. Библиографический указатель научных работ сотрудников Киевского научно-исследовательского института судебных экспертиз (1973-1982). – К., 1982.

213. Библиографический указатель научных работ сотрудников Киевского научно-исследовательского института судебных экспертиз и Одесской научно-исследовательской лаборатории судебных экспертиз (1983-1992). – К., 1993.

214. Библиография по судебной экспертизе (1917-1967). – М., 1969. – Вып. 1.

215. Библиография по судебной экспертизе (1917-1967). – М., 1974. – Вып. 2.

216. Бокариус В.Н. Судебная медицина, судебная психиатрия,

170. Белкин Р.С. Криминалистическая энциклопедия. – М., 1997.
171. Винберг А.И. Словарь основных терминов судебной одорологической экспертизы. – М., 1978.
172. Обнаружение, фиксация и изъятие следов. / Справочник под ред. Е.И. Зуева. – М., 1969.
173. Образцы экспертных заключений. – К., 1986.
174. Осмотр места происшествия. Справочник следователя. – М., 1982.
175. Садченко О.О., Посільський О.О., Давидова О.О. Словник термінів експертизи матеріалів, речовин та виробів. – К., 2005.
176. Словарь основных и специальных терминов криминалистических экспертиз материалов, веществ и изделий. – М., 1987.
177. Справочник по лакокрасочным покрытиям в машиностроении. – М., 1964.
178. Справочник по элементарной химии. – К., 1977.
179. Товарные нефтепродукты, их свойства и применение / Справочник под ред. Н.Г. Пучкова. – М., 1991.
180. Энциклопедия полимеров. Т.1-2. – М., 1972-74.

Енциклопедичні видання на CD-ROM

181. Encyclopædia Britannica 2003. Ultimate Reference Suite CD-ROM. – 4 cd / Encyclopædia Britannica Inc., 2003.
182. Grolier 2002. – 2 cd. / Deluxe Version 15.00. Year 2002 Grolier Multimedia Encyclopedia®, 2002.
183. Большая советская энциклопедия. – Электронное издание на 5 cd.
184. Большой русский биографический словарь // Золотая коллекция. Энциклопедии и словари: Dream Reality Studio, 2000.
185. Большой энциклопедический словарь // Золотая коллекция. Энциклопедии и словари: Dream Reality Studio, 2000.
186. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь // Золотая коллекция. Энциклопедии и словари: Dream Reality Studio, 2000.
187. Законодавство України. Версія 2.5.3. – К.: Комп'ютерна бібліотека «Інфодиск», 2002.
188. Оксфордский карманный словарь // Золотая коллекция. Энциклопедии и словари: Dream Reality Studio, 2000.
189. Юридичний словник // Законодавство України. Версія 2.5.3. – К.: Комп'ютерна бібліотека «Інфодиск», 2002.

Адреси в глобальній комп'ютерній мережі Internet

190. Азбука криминалистики. Наследники Холмса: Неофициальный сайт экспертов-криминалистов УВД Ростовской области (<http://www.expert.aaanet.ru>).
191. Верховна Рада України (<http://www.rada.gov.ua>).
192. Державний комітет статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua>).
193. Кафедра криміналістики Кримського юридичного інституту НУВС (http://www.univ.crimea.ua/rus/k_crim/k_crim.html).
194. Кафедра криміналістичних експертиз навчально-наукового інституту підготовки слідчих і криміналістів Національної академії

РОЗДІЛ 1 МЕТОДИ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ

Криміналістика, як і будь-яка самостійна наука, характеризується не тільки специфікою предмета та об'єктів дослідження, але і власним науковим потенціалом, який використовується для її пізнання, тобто притаманною їй методологією та методами вирішення завдань.

У структурі *методів*, які використовуються в криміналістиці та криміналістичній діяльності, можна виділити: *загальний метод пізнання* (матеріалістична діалектика); *загальнонаукові методи* (спостереження, аналіз та синтез, дедукція та індукція, аналогія, абстрагування, опис, порівняння, експеримент); методи, що сформувались як результат взаємодії криміналістики з конкретними (окремими) науками – *окремонаукові методи* (математичні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні, антропологічні, соціологічні) та *спеціальні методи* (методи вирішення техніко-криміналістичних, слідчотактичних і окремих методичних завдань). В науковому потенціалі криміналістики, особливо в такому її розділі, як криміналістична техніка, першочергового значення набули фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи, які належать до третьої із зазначених груп.

При розслідуванні злочинів КДМРВ здійснюється у двох основних формах: попереднє дослідження речових доказів слідчим (спеціалістом) та проведення криміналістичної експертизи (експертом). У попередньому дослідженні використовуються такі методи криміналістичної техніки, які не знищують відповідні матеріальні об'єкти та не змінюють їх властивості. Це, в основному, різні оптичні методи. Використання руйнівних методів на етапі попереднього дослідження допускається у разі, якщо кількість знищеного об'єкта не впливає на результати подальших експертних досліджень, тобто за умови досить великих його розмірів або маси.

Найпотужніший арсенал методів та засобів криміналістичної техніки використовується під час проведення КЕМРВ, зокрема – у підрозділах експертної служби МВС України. Усі вони можуть бути орієнтовно поділені на три групи:

- аналітична експертна техніка, тобто методи та технічні засоби виявлення різних ознак і властивостей матеріалів, речовин та виробів;
- методи та технічні засоби проведення порівняльного дослідження, переважно для встановлення подібності – відмінності між об'єктами, що порівнюються;
- методи та технічні засоби оцінки отриманих експертом даних як конкретних підстав для формулювання того чи іншого висновку по експертизі.

За обсягом найчисленнішою є перша із зазначених груп методів та засобів експертної техніки. *Аналітична експертна техніка* сучасного

експертного закладу досить різноманітна за призначенням. Переважають технічні засоби природничих наук і промислового виробництва. Необхідність створення наукових приладів спеціального криміналістичного призначення виникає досить рідко і з аналітичною метою найчастіше використовуються наукові прилади загального призначення – спектрографи, спектрофотометри, хроматографи, хромато-мас-спектрометри тощо. Однак методики дослідження, які використовуються при проведенні експертиз, іноді суттєво відрізняються від тих, що застосовуються в інших галузях науки та техніки. Передусім це викликано необхідністю дослідження мікрокількості матеріалів і речовин, виявлення індивідуальних ознак об'єктів та іншими чинниками, що визначають специфічні цілі та умови КДМРВ.

Необхідно зазначити, що матеріально-технічна база сучасних судово-експертних закладів системи Міністерства юстиції України (Київський науково-дослідний інститут судових експертиз (КНДІСЕ) і НДІСЕ Донецька, Львова, Одеси, Харкова) та підрозділів експертної служби Міністерства внутрішніх справ України (Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр (ДНДЕКЦ) і науково-дослідні експертно-криміналістичні центри (НДЕКЦ) при ГУМВС, УМВС, УМВСТ не однакова за комплексом методів та технічних засобів, якими користуються експерти.

1.1. Класифікація окремонаукових методів КДМРВ.

В основу класифікації методів дослідження, які застосовуються в різних галузях науки та техніки, покладено природу явищ, на яких вони ґрунтуються, тобто *спосіб отримання інформації*. За цим принципом виділяють хімічні (неорганічний та органічний хімічний аналіз), фізичні (мікроскопічні, спектроскопічні, ядерно-фізичні) та фізико-хімічні (хроматографічні, електрохімічні, фотометричні, кінетичні) методи.

Проте для КЕМРВ суттєвим є *характер інформації* про об'єкт дослідження, а не спосіб її отримання. Саме за характером інформації виділяють такі *окремонаукові методи експертної аналітичної техніки*:

- морфологічного аналізу, тобто вивчення зовнішньої і внутрішньої будови фізичних тіл на макро-, мікро- та ультрамікрорівнях;
- аналізу складу матеріалів та речовин (елементного, молекулярного, фракційного);
- аналізу структури речовини;
- вивчення окремих властивостей.

Суттєвою характеристикою кожного методу є зазначення його абсолютної *чутливості*, тобто можливості виявлення у речовині домішок, та *точності*, яка визначає можливість диференціації близьких за складом речовин. Наприклад, чутливість мікрорентгеноспектрального аналізу сягає 10^{-16} г. Це складає десятимільйонну частину маси друкарської фарби, що витрачається на друкування крапки над літерою «і».

Варто пам'ятати і про те, що зазначені методи розрізняють також за *ступенем збереження* об'єкта дослідження, поділяючи їх на *руйнівні* та *неруйнівні*.

154. Басай В.Д. Основи криміналістичної одорології // Дис...докт. юрид. наук. – Київ, 2003.
155. Бахин В.П. Следственная практика: проблемы изучения и совершенствования // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1991.
156. Варфоломеева Т.В. Организационные, процессуальные и криминалистические проблемы защиты адвокатом прав подозреваемого, обвиняемого, подсудимого // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1994.
157. Гончаренко В.И. Методологические проблемы использования данных естественных и технических наук в уголовном судопроизводстве // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1981.
158. Грамович Г.И. Проблемы теории и практики эффективного применения специальных знаний и научно-технических средств в раскрытии и расследовании преступлений // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1989.
159. Ищенко А.В. Методологические и организационные проблемы развития криминалистических научных исследований // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1997.
160. Клименко Н.И. Криминалистические знания: природа, структура, оптимизация использования // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1993.
161. Коновалова В.Е. Теоретические проблемы следственной тактики. (Познавательная функция логики и психологии в следственной тактике) // Дис...докт. юрид. наук. – Харьков, 1966.
162. Костицкий М.В. Использование специальных психологических знаний в советском уголовном процессе // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1990.
163. Кузьмичев В.С. Следственная деятельность: сущность, принципы, криминалистические приемы и средства осуществления // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1997.
164. Лисиченко В.К. Криминалистическое исследование документов (правовые и методологические проблемы) // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1974.
165. Салтевский М.В. Теоретические основы установления групповой принадлежности в судебной экспертизе. (Методологические и правовые проблемы) // Дис...докт. юрид. наук. – Харьков, 1969.
166. Сегай М.Я. Методология судебной идентификации // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1970.
167. Соколовский З.М. Проблемы использования в уголовном судопроизводстве специальных знаний при установлении причины связи явлений (криминалистическое и процессуальное исследование) // Дис...докт. юрид. наук. – Харьков, 1968.
168. Фридман И.Я. Судебная экспертиза и вопросы предупреждения преступления // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1974.
169. Шепитько В.Ю. Теоретические проблемы систематизации тактических приемов в криминалистике // Дис...докт. юрид. наук. – Харьков, 1996.

130. Современное состояние и перспективы развития новых видов судебной экспертизы. – М., 1987.
131. Соловьева Е.И. Лабораторный контроль консервного, овощесушильного и пищекопцентратного производства. – М., 1978.
132. Состояние и пути совершенствования технико-криминалистических методов и средств работы с микрообъектами на месте происшествия. – М., 1978.
133. Судебно-экспертное исследование некоторых объектов биологического происхождения. – М., 1980.
134. Судебные экспертизы. – К., 1981.
135. Сырков С.М., Фефилачев А.В. Проведение предварительных исследований материальных следов на месте происшествия. – М., 1986.
136. Тахо-Годи Х.М. Криминалистическое исследование одежды. – М., 1971.
137. Текстильные волокна – источник розыскной и доказательственной информации. Ч. 1-3. – М., Берлин, 1982.
138. Теоретические проблемы и практика криминалистических исследований материалов и веществ. – М., 1976.
139. Теория и практика собирания доказательственной информации техническими средствами на предварительном следствии. – К., 1980.
140. Технология керамики и огнеупоров. / Под ред. П.П. Будникова. – М., 1966.
141. Технология пластических масс. / Под ред. В.В. Коршака. – М., 1972.
142. Технология производства химических волокон. – М., 1965.
143. Томилина В.П. Упражнения по криминалистической технике. – Минск, 1974.
144. Турчин Д.А. Теоретические основы учения о следах в криминалистике. – Владивосток, 1983.
145. Физические исследования в криминалистике. / Терзиев Н.В. и др. – М., 1948.
146. Физические и химические методы исследования материалов, веществ и изделий. – М., 1979.
147. Френкель Я.И. Введение в теорию металлов. – М., Л., 1960.
148. Шиканов В.И., Тарнаев Н.Н. Запаховые микроследы. – Иркутск, 1974.
149. Щербаковский М.Г. Основные сведения о цветных металлах и их сплавах, необходимых для решения судебно-экспертных задач. – М., 1986.
150. Экспертизы в судебной практике / Гончаренко В.И. и др. – К., 1987.
151. Янушко В.И., Стешиц В.К. Назначение криминалистических и судебно-медицинских экспертиз. – Минск, 1990.

Докторські дисертації

152. Ароцкер Л.Е. Криминалистические методы в судебном разбирательстве уголовных дел // Дис...докт. юрид. наук. – М., 1965.
153. Аубакиров А.Ф. Теория и практика моделирования в криминалистической экспертизе // Дис...докт. юрид. наук. – Киев, 1985.

1.2. Методи морфологічного аналізу.

Методи морфологічного аналізу переважно належать до таких, що зберігають цілісність та властивості об'єкта дослідження. Саме з вивчення зовнішньої та внутрішньої будови конкретних фізичних тіл, – шматків тканини, часток лакофарбового покриття, осколків скла тощо, – починається експертне дослідження речових доказів. Морфологічний аналіз може бути *якісним (морфоскопія)* і полягати в описі будови об'єкта та *кількісним (морфометрія)*, при якому проводяться відповідні вимірювання. Методи *інтроскопії* дозволяють одержати інформацію про внутрішню будову об'єкта з візуалізацією зображення (просвічування рентгенівськими променями, радіохвилями, хімічне травлення).

Найбільш розповсюдженими методами морфологічного аналізу в КЕМРВ є *мікроскопічні*. В експертній практиці використовуються *мікроскопи*:

- оптичні (світлові);
- електронні;
- рентгенівські.

Застосування сучасних мікроскопів дозволяє виявляти індивідуальні ознаки об'єктів дослідження, зокрема технологічні ознаки обробки, дефекти, що виникли в процесі їх експлуатації.

Зображення в *оптичних мікроскопах* отримують за рахунок взаємодії з об'єктом ультрафіолетових (довжина хвилі 0,01-0,4 мкм), видимих (довжина хвилі 0,4-0,74 мкм) та інфрачервоних (довжина хвилі 0,74-1000 мкм) променів. Це мікроскопи різних систем та призначення:

- біологічні (МБИ);
- стереоскопічні (МБС);
- люмінесцентні (МУФ);
- інфрачервоні (МИК);
- порівняльні (МС, МСК);
- поляризаційні (МПС).

Серед *електронних мікроскопів* виділяють *трансмисійні (просвічуючі)*, де зображення отримують при проходженні пучка електронів через ультратонкі зрізи матеріалу об'єкта, та *растрові (скануючі)*, де зображення формується після того, як пучок електронів (електронний зонд) послідовно «оббігає» всі точки поверхні об'єкта. Значною перевагою скануючих мікроскопів у порівнянні з оптичними є висока глибина різкості.

У КЕМРВ застосовуються також рентгенівські мікроскопи, в яких зображення утворюється за рахунок взаємодії з об'єктом рентгенівських променів.

1.3. Методи визначення складу матеріалів та речовин.

Методи визначення складу матеріалів та речовин широко використовуються в КЕМРВ. За їх результатами роблять висновки про природу об'єкта, визначають його походження, технологію виготовлення, встановлюють належність частин єдиному цілому, з'ясовують причину зміни властивостей об'єкта, що має суттєве значення для встановлення фактичних даних та обставин події злочину.

Склад матеріалів та речовин визначається на якісному та кількісному рівні. *Якісний аналіз* вирішує питання про те, які компоненти входять до складу об'єкта дослідження, *кількісний* – надає відомості щодо їх співвідношення (найчастіше у відсотках).

Виділяють такі *види аналізу складу* матеріалів та речовин:

- елементний;
- молекулярний;
- фракційний.

Елементний аналіз у КЕМРВ виконують за допомогою хімічних та фізичних методів.

Найбільш розповсюдженими *хімічними методами* дослідження елементного складу в КДМРВ є *крапельний*, а також *мікрокристалоскопічний аналіз*. Недоліками зазначених методів є можливість виявлення досить обмеженої кількості елементів, тривалість процедури підбору необхідного реактиву, неможливість визначення кількісних характеристик. Елементний склад слідів матеріалів та речовин на об'єкті-носії визначають також топохімічними (контактними) методами – *електрографічним* та *контактно-дифузійним*, які, на жаль, дозволяють виявляти обмежене число мікроелементів.

Елементний склад матеріалів та речовин у КЕМРВ найчастіше визначається методами *атомного спектрального аналізу* на основі характеристик світла, що випромінюється або поглинається атомами речовини, яка аналізується. У зв'язку з цим виділяють два основних методи атомної спектроскопії – *емісійний аналіз*, коли інформацію отримують за спектрами випромінювання, та *абсорбційний аналіз*, коли елементний склад визначають за спектрами поглинання.

При проведенні *емісійного спектрального аналізу* атоми речовини збуджують у полум'ї або електричному розряді (дузі, іскрі), тобто переводять у стан, коли вони отриману зовні енергію виділяють у вигляді квантів світла. Випромінювання від зразка реєструють за допомогою приладу на фотопластинці у вигляді лінійчатого спектра. Цей спектр обумовлений будовою зовнішніх електронних оболонок атомів і може бути об'єктивною характеристикою лише в тому випадку, коли атоми ізольовані, тобто речовина «атомізована». Якщо атоми знаходяться у складі молекули, вони зазнають обопільного впливу і спектр змінюється. Очевидно, що застосування даного методу вимагає руйнування (атомізації) об'єкта дослідження. За допомогою *емісійного спектрального аналізу* можна виявити близько 70 хімічних елементів, а одночасно – близько 20. Для аналізу достатньо 0,01г речовини.

Відомо, що атоми речовини здатні не тільки випромінювати світло, а і поглинати його на певній довжині хвиль. Це явище лежить в основі *атомно-абсорбційного аналізу*. Якщо через випарену речовину пропустити світло з хвилями певної довжини, то прилад зареєструє зменшення сигналу. Цей метод також є руйнівним.

Враховуючи, що кожний хімічний елемент має свій *характеристичний спектр* (поглинання або випромінювання), а не одну лінію, за наявності

следственной и судебной практике. – К., 1987.

104. Любимов Б.В. Специальные защитные покрытия в машиностроении. – М., Л., 1965.

105. Маланьина Н.И. Криминалистическое исследование стекла. – Саратов, 1984.

106. Матвеев Ю.М., Пучкова Т.М. Формирование экспертных знаний в области криминалистического исследования металлов и металлических изделий. – М., 1986.

107. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М., 1974.

108. Митричев В.С. Криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий. – Саратов, 1980.

109. Митричев В.С. и др. Морфологическое исследование покрытий, образованных строительными красками. – М., 1979.

110. Назначение и организация производства наркотических средств кустарного (самодельного) изготовления. – М., 1988.

111. Назначение и производство криминалистических экспертиз. – М., 1976.

112. Назначение и производство судебных экспертиз. – М., 1968.

113. Нефтепродукты. Ч. 1-2. – М., 1970.

114. Новоселова Н.А. О неидентификационных исследованиях в криминалистической экспертизе. – Минск, 1970.

115. Новые технико-криминалистические средства обнаружения, фиксации и изъятия микроследов на месте преступления. – Волгоград, 1987.

116. Общие положения криминалистической экспертизы наркотических, сильнодействующих веществ. – М., 1978.

117. Одиночкина Т.Ф. Криминалистическое исследование микрообъектов. – М., 1988.

118. Поль К.Д. Естественно-научная криминалистика. – М., 1985.

119. Предварительные криминалистические исследования материальных следов на месте происшествия. – М., 1987.

120. Работа с микрообъектами на месте происшествия. – М., 1987.

121. Разумов Э.А., Молибога Н.П. Осмотр места происшествия. – К., 1994.

122. Розпізнавання нових наркотичних засобів та психотропних речовин. – К., 1996.

123. Салтевский М.В. Криминалистическая одорология. – К., 1976.

124. Салтевский М.В. Собираение криминалистической информации техническими средствами на предварительном следствии. – К., 1980.

125. Свенсон А. и Вендель О. Раскрытие преступлений. – М., 1957.

126. Светлаков Е.И. Криминалистическое исследование объектов из стекла. – Волгоград, 1981.

127. Сегай М.Я. Современные возможности судебных экспертиз в свете достижений науки и техники. – К., 1987.

128. Сегай М.Я., Стринжа В.К. Судебная экспертиза материальных следов-отображений (проблемы методологии). – К., 1997.

129. Селиванов Н.А. Вещественные доказательства. – М., 1971.

79. Винберг Л.А. Общие принципы организации и осуществления криминалистических экспертных исследований. – М., 1980.
80. Винберг Л.А. Сравнение как метод исследования в криминалистической идентификационной экспертизе. – М., 1972.
81. Выборнова А.А., Дворкин А.И., Энгин Л.А. Методы предварительного анализа вещественных доказательств в следственной работе. – М., 1968.
82. Гончаренко В.И. Использование данных естественных и технических наук в уголовном судопроизводстве (методические вопросы). – К., 1980.
83. Гончаренко В.И. Научно-технические средства в следственной практике. – К., 1984.
84. Громович Г.И. Научно-технические средства: современное состояние, эффективность использования в раскрытии и расследовании преступлений. – Минск, 1989.
85. Давидова О.О., Посільський О.О. Криміналістичні дослідження матеріалів, речовин та виробів. – К., 2003.
86. Жбанков В.А. Образцы для сравнительного исследования в уголовном судопроизводстве. – М., 1969.
87. Железняк А.С. Материальные следы – важный источник криминалистической информации. – Омск, 1975.
88. Зуйков Г.Г. Установление способа совершения преступления при помощи криминалистических экспертиз и исследований. – М., 1970.
89. Іщенко А.В. Проблеми розвитку наукових досліджень у галузі судової експертизи. – К., 1997.
90. Качалов Н. Стекло. – М., 1959.
91. Кириченко А.А., Биленчук П.Д., Наumenко И.Д. Собираение микрообъектов при расследовании преступных посягательств на личность. – Днепропетровск, 1993.
92. Кириченко А.А., Клименко Н.И. Курс судебной микрологии. – Днепропетровск, 1994.
93. Кисин М.В., Туманов А.К. Следы крови. – М., 1972.
94. Ковда В.А. Основы учения о почвах. – М., 1973.
95. Комплексное криминалистическое исследование почв. – М., 1978.
96. Комплексное физико-химическое исследование строительных красок. – М., 1978.
97. Кошелев Ф.Ф., Корнеев А.Е., Климов А.С. Общая технология резины. – М., 1968.
98. Крылов И.Ф. Криминалистическое учение о следах. – Л., 1976.
99. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Ч. 1-2. – М., 1961.
100. Лейстнер Л., Буйташ Б. Химия в криминалистике. – М., 1990.
101. Лейстнер Л., Кузьмин Н. Аналитическая химия в криминалистике. – М., 1980.
102. Лемасов А.И. и др. Криминалистические методы обнаружения, фиксации и изъятия микроследов на месте происшествия. – Волгоград, 1990.
103. Лисиченко В.К., Циркаль В.В. Использование специальных знаний в

комбінації ліній з певною довжиною хвилі можна зробити висновок про якісний склад зразка. Про кількісний склад елементів свідчить інтенсивність ліній спектра.

Метод емісійного спектрального аналізу переважно застосовується для визначення якісного складу (відповідні прилади – спектрографи), абсорбційного – кількісного (спектрофотометри), оскільки останній є більш чутливим. Експериментальними дослідженнями доведена можливість диференціації матеріалів зазначеними методами за партіями випуску, за окремими масами.

Успішно впроваджується метод *лазерного мікроспектрального аналізу*, коли випаровування речовини-нашарування відбувається безпосередньо з мікроскопічно малої ділянки поверхні об'єкта-носія (до 0,05×0,05 мм) під дією лазера.

Рентгеноспектральний аналіз належить до методів елементного аналізу, які не руйнують матеріал чи речовину, що надійшли на дослідження. Він ґрунтується на використанні залежності частот випромінювання ліній рентгенівського спектра елементів від їх атомного номера. Інтенсивність ліній пов'язана з концентрацією елементів у пробі. Ініціюється рентгенівське випромінювання потоком електронів, який отримують у рентгенівській трубці. Рентгенівські атомні спектри обумовлені будовою внутрішніх електронних оболонок хімічного елемента, які майже не зазнають змін при утворенні молекул, і тому не виникає необхідність «атомізувати», тобто руйнувати об'єкт для проведення дослідження. Елементний склад проби аналізується за допомогою спектрометра.

Мікрорентгеноспектральний (локальний рентгеноспектральний) аналіз ґрунтується на збудженні рентгенівського випромінювання гостросфокусованим пучком електронів (електронний зонд) і має межу виявлення 10^{-12} - 10^{-16} г.

Досить рідко в експертній практиці використовується *нейтронно-активаційний аналіз*, який ґрунтується на одержанні радіоактивних ізотопів хімічних елементів при опроміненні речовини, що аналізується, потоком нейтронів у ядерному реакторі. За величиною радіоактивності, видом та енергією радіоактивного випромінювання визначається елементний склад об'єкта дослідження. Висока чутливість методу дозволяє вивчати слідову кількість речовини (золота, нафтопродуктів, графіту тощо). Межа виявлення – 10^{-11} - 10^{-13} г.

Проміжне місце між елементним та молекулярним аналізом займає функціональний аналіз, який дозволяє виявити реакційноздатні групи атомів у об'єкті дослідження.

Важливе місце у КЕМРВ займають методи *молекулярного аналізу*.

Молекулярний спектральний аналіз в ультрафіолетовій, видимій та інфрачервоній ділянці спектра проводиться для визначення молекулярного складу матеріалів і речовин, головним чином органічної природи. При проходженні світла через речовину спостерігається його вибіркове поглинання. Якщо в ультрафіолетовій та видимій ділянках спектр обумовлений будовою електронних оболонок молекули, то в інфрачервоній –

коливальними і обертальними рухами ядер елементів, які утворюють молекулу, що є дуже специфічною характеристикою останньої. Для проведення дослідження об'єкт необхідно зруйнувати (подрібнити), але не знищувати. *ІЧ-спектрометрія* широко застосовується в експертній практиці для дослідження матеріалів та речовин органічного походження (нафтопродукти, лакофарбові покриття, полімери, волокна, пасти кулькових ручок, фармацевтичні препарати, вибухові речовини тощо) і є найбільш інформативною для криміналістичної діагностики та ідентифікації.

Спектральний люмінесцентний аналіз належить до найбільш чутливих методів аналізу і застосовується для дослідження паливно-мастильних матеріалів, отруйних речовин, скла тощо. Спектри люмінесценції збуджуються при опроміненні речовини ультрафіолетовим світлом, а найбільш придатним для цього виявився лазер.

Молекулярна мас-спектрометрія є методом молекулярного, функціонального, елементного та ізотопного аналізу. Він базується на отриманні іонів із нейтральних молекул та атомів при іонізації (променем лазера, височастотною іскрою) субстанції, яка знаходиться в газоподібному стані. В електромагнітному полі іонізована суміш розділяється (сепарується) в залежності від співвідношення маси іона до заряду. Метод є абсолютним, бо кількісний аналіз виконується за допомогою розрахунків при відсутності стандартних зразків.

До сучасних методів молекулярного аналізу належать *електронний парамагнітний резонанс (ЕПР)* та *ядерний магнітний резонанс (ЯМР)*. Зазначені методи ґрунтуються на резонансному поглинанні електромагнітних хвиль субстанцією, що досліджується, у постійному магнітному полі.

Одним з найефективніших методів визначення молекулярного та фракційного складу матеріалів і речовин є *хроматографія*. Це метод розділення та аналізу суміші газів, пари, рідин або розчинених речовин, який ґрунтується на різній сорбції компонентів суміші у динамічних умовах. *Сорбція* – це поглинання газів, пари або твердих речовин з розчинів твердими тілами або рідинами. Виділяють адсорбцію – поглинання поверхнею твердого тіла, абсорбцію – об'ємне поглинання рідиною або твердим тілом, хемосорбцію – поглинання з утворенням хімічної сполуки та капілярну конденсацію – конденсація газу або пари у порах і капілярах адсорбенту.

В процесі дослідження суміш вводиться у шар нерухомої фази. Разом з рухомою фазою компоненти суміші пересуваються вздовж шару нерухомої фази із швидкістю, яка залежить, в першу чергу, від сили їх взаємодії з нерухомою фазою. Це призводить до різниці у швидкості руху компонентів через шар нерухомої фази, результатом чого є їх розділення. «Пізнати» кожен з компонентів розділеної таким чином суміші можна за його положенням після закінчення процесу (на адсорбенті або хроматограмі – в залежності від виду хроматографії).

Хроматографічні методи класифікують за різними підставами:

- за середовищем, у якому відбувається розділення (газова, газорідина, рідина);
- за механізмом розділення (адсорбційна, іонообмінна, осадова,

57. Аверьянова Т.В., Белкин Р.С., Корухов Ю.Г., Россинская Е.Р. Криминалистика. Учебник для вузов / Под ред. Р.С. Белкина. – М., 1999.

58. Основы естественнонаучных знаний для юристов: Учебник для вузов по курсу «Концепции современного естествознания» / Под ред. Е.Р. Россинской. – М., 1999.

59. Криминалистика: Учебник / Под ред. Е.П. Ищенко. – М., 2000.

60. Криміналістика: Підручник для студ. юрид. спец. вузів / За ред. В.Ю. Шепітько. – К., 2001.

61. Криміналістика: Підручник. / За ред. П.Д. Біленчука. – 2-ге вид., випр. і доп. – К.: Атіка, 2001. – 544 с.: іл.

62. Салтевський М.В. Криміналістика (у сучасному викладі): Підручник. – К.: Кондор, 2005.

Навчальні посібники, науково-методичні статті

63. Аверьянова Т.В. Содержание и характеристика методов судебно-экспертных исследований. – Алма-Ата, 1991.

64. Актуальные вопросы теории и практики судебно-почвоведческой экспертизы. – М., 1987.

65. Аналитическая химия в криминалистике. – М., 1980.

66. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. – М., 1960.

67. Барсегянц Л.О., Левченков Б.Д. Судебно-медицинская экспертиза выделений организма. – М., 1978.

68. Бартенев Г.М. Строение и механические свойства неорганических стекол. – М., 1966.

69. Белкин Р.С. Собираение, исследование и оценка доказательств. – М., 1966.

70. Бибииков В.В., Кузьмин Н.М. Экспертное исследование смазочных материалов. – М., 1977.

71. Бибииков В.В. и др. Криминалистическое исследование цвета микрообъектов. – М., 1989.

72. Біленчук П.Д., Перебитюк Н.В. Применение современных физических методов исследования для решения поисковых задач в криминалистической практике. – К., 1993.

73. Бобырев В.Г., Коимшиди Г.Ф., Симаков В.П. Лабораторный практикум по физическим и химическим методам исследования. – Волгоград, 1978.

74. Бобырев В.Г., Кузьмин Н.М. Физические и химические методы исследования. – Волгоград, 1979.

75. Бордонос Т.Г. и Рудич Д.С. Судебно-биологическая экспертиза мелких частиц древесины. – Киев, 1970.

76. Бордонос Т.Г., Бульга Л.П. Методика сравнительного исследования текстильных тканей. – К., 1963.

77. Борисов Е.В. и др. Лекарственные препараты, содержащие наркотики: обнаружение и исследование. – М., 1971.

78. Бронникова М.А. и др. Особенности судебно-биологической экспертизы следов крови малой величины. – М., 1982.

33. Наказ МВС України № 62 від 26.01.97 р. “Про затвердження Положення про кримінальну міліцію України”.
34. Наказ МВС України № 987 від 30.12.98 р. “Про підсумки роботи органів внутрішніх справ у 1998 році та завдання на 1999 рік”.
35. Наказ МВС України № 30 від 18.01.99 р. “Про затвердження Положення про Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, штатів цього Державного центру, Типового положення про науково-дослідний експертно-криміналістичний центр при ГУ МВС України в Криму, м. Києві та Київській області, УМВС України в областях, м. Севастополі та на транспорті, а також Типової структури цього центру”.
36. Наказ МВС України № 682 від 30.08.99 р. “Про затвердження Настанови про діяльність експертно-криміналістичних служб МВС України”.
37. Наказ МВС України № 685 від 30.08.99 р. “Про затвердження Положення про експертно-кваліфікаційну, екзаменаційні комісії та персонального складу Експертно-кваліфікаційної комісії МВС України”.

Підручники

38. Криминалистическая экспертиза. Вып. 1 / Под ред. Р.С. Белкина и И.М. Лузгина. – М., 1966.
39. Криминалистическая экспертиза. Вып. 2 / Под ред. М.В. Кисина. – М., 1966.
40. Криминалистическая экспертиза. Вып. 4 / Под ред. А.Н. Самончика. – М., 1966.
41. Криминалистическая экспертиза. Вып. 5 / Под ред. В.С. Аханова и В.А. Снеткова. – М., 1967.
42. Криминалистика. /Под ред. Р.С. Белкина и Г.Г. Зуйкова. – М., 1968.
43. Криминалистическая экспертиза. Вып. 4 / Под ред. Г.А. Самойлова. – М., 1969.
44. Криминалистическая экспертиза. Вып. 3 / Под ред. А.А. Эйсмана и П.Ф. Силкина. – М., 1969.
45. Криминалистика / Под ред. А.Н. Васильева. – М., 1971.
46. Криминалистическая экспертиза. Вып. 8 / Под ред. А.Н. Самончика и Ф.П. Сова. – М., 1973.
47. Криминалистика / Под ред. И.Ф. Крылова. – Л., 1976.
48. Криминалистика. Т. 1 / Под ред. Р.С. Белкина. – М., 1979.
49. Криминалистика. Т. 2 / Под ред. Р.С. Белкин, И.М.Лузгина. – М., 1980.
50. Криминалистика / Под ред. И.Ф. Пантелеева, Н.А. Селиванова. – М., 1984.
51. Криминалистика / Под ред. Р.С. Белкина – М., 1999.
52. Криминалистика / Под ред. Н.П. Яблокова. – М., 1996.
53. Некрасов В.Б. Основы общей химии. Т. 1-3. – М., 1969-70.
54. Общая биология / Под ред. Д.К. Беляева и Ю.Я. Керкиса. – М., 1966.
55. Салтєвський М.В. Криміналістика. – К., 1996.
56. Криміналістика: Підручник для вищих навчальних закладів. / За ред. П.Д. Біленчука. – К.: Право, 1997.

розподільна);

– за технікою проведення розділення (колоночна, капілярна, паперова, тонкошарова).

Народження хроматографії пов'язане з іменем російського біолога М.С. Цвета (1872-1920). Свої перші хроматографічні експерименти він поставив для того, щоб розділити на окремі пігменти хлорофіл – рослинний екстракт, забарвлений у зелений колір. Вчений припустив, що хлорофіл являє собою не індивідуальну сполуку, а суміш декількох компонентів.

Досліди М.С. Цвета з хроматографії полягали в тому, що в скляну трубку, заповнену потовченою крейдою, зверху заливалась спиртова витяжка, у якій містився хлорофіл. Верхній шар крейди у трубці забарвлювався у зелений колір (утворилось зелене кільце), а знизу починав крапати безбарвний етанол. Потім у трубку наливали чистий бензол. Відповідно до проходження бензолу зелена кільцеподібна зона спочатку збільшувалась, а потім розділялась на декілька різнокольорових кілець. Поступово по довжині трубки зверху донизу утворювалось шість самостійних кільцевих зон: жовта, жовто-зелена, темно-зелена та три жовтих.

Що ж відбулось у трубці? Спочатку крейда затримала (адсорбувала) хлорофіл. Потім бензол, що легко розчиняє пігменти хлорофілу, став десорбувати його молекули, ніби «відриваючи» їх від поверхні твердого адсорбенту – крейди. Якщо продовжувати додавати нові порції розчинника, пігменти почнуть по черзі виходити із колонки. Отже, в хроматографії процеси адсорбції та десорбції проходять паралельно один одному, сприяючи кращому розділенню компонентів суміші. Якщо через колонку проходить суміш різних молекул, то останні будуть пересуватися по висоті колонки із різною швидкістю внаслідок своєрідної взаємодії як із твердою (нерухомою), так і з рідкою (рухомою) фазами. Внизу опиняються молекули, які найменш міцно зв'язані з адсорбентом, а вгорі – такі, що мають з ним найміцніший зв'язок.

Отримавши на колонці окремі ділянки, М.С. Цвет обережно видавлював вміст колонки із скляної трубки, вирізав окремі кільця та розчиняв речовини, які адсорбувались. Після цього він легко довів, що хлорофіл являє собою суміш двох пігментів – жовто-зеленого та темно-зеленого (у жовтих кільцях було виявлено інші пігменти).

Так було відкрито метод, який дозволив встановлювати як якісний, так і кількісний склад складних композицій. Цей метод М.С. Цвет назвав хроматографією, що грецькою означає запис кольору, а російською звучить як «запис цвета». Оскільки М.С. Цвет був росіянином, то запропонована ним назва методу є символічною і увіковічує прізвище самого винахідника. Забарвлений картині, що виникає при розділенні компонентів, він дав назву «хроматограма». Нині хроматограмою називають будь-яке зображення, яке утворюється в результаті хроматографічного процесу, в тому числі і малюнок пера самописця, до якого надходить сигнал детектора сучасного хроматографа.

У КДМРВ найбільше застосування знайшли методи *тонкошарової хроматографії (ТШХ)* – розділення розчиненої суміші речовин у тонкому

шарі сорбенту при пересуванні по ньому розчинника та *газорідинної хроматографії (ГРХ)* – розділення газоподібної суміші речовин при проходженні в атмосфері газу-носія через колонку, заповнену сорбентом із нанесеною на нього рідкою фазою.

Газовий хроматограф включає в себе джерело постійного потоку газу-носія, дозуючий пристрій для введення проби, хроматографічну колонку, детектор та самописець. Газ-носії (азот, гелій, аргон та ін.) надходять до газової колонки. На шляху газу в колонку вводиться певна кількість речовини, що досліджується. Разом з її парами газ-носії надходять до хроматографічної колонки, яка знаходиться у термостаті. Компоненти суміші утримуються відповідно до їх сорбційних властивостей. При подальшому пропусканні газу-носія поглинуті адсорбентом речовини починають десорбуватись та виходити із колонки. Вони потрапляють до детектора, який перетворює тиск газу в електричний сигнал та передає його на самописець. Останній фіксує результати аналізу. Зазвичай на осі абсцис реєструється час, а на осі ординат – сигнал детектора в мілівольтах. При проходженні того чи іншого компонента суміші через детектор перо самописця пересувається поперек діаграмної стрічки на відстань, пропорційну масі компонента. Проходженню чистого газу-носія відповідає горизонтальна пряма лінія. Запис піків усіх компонентів розділеної суміші називається *хроматограмою*.

Період від моменту введення проби до виходу максимуму сигналу називається *часом утримання*. При певній температурі ця величина є характеристикою системи, в даному випадку – об'єкт дослідження-сорбент-рідка фаза. Величини часу утримання можуть бути використані для ідентифікації окремих піків на хроматограмі. Кожна речовина має свій власний час утримання, який не залежить від присутності інших речовин у суміші. Площа окремого піка хроматограми пропорційна концентрації відповідного компонента і використовується для визначення його кількості. Отже, при проведенні ідентифікації можна без «розшифровки» порівнювати хроматограми ідентифікуючого об'єкта та об'єкта, що ідентифікується:

- за числом піків;
- за відносним розташуванням піків на хроматограмі;
- за конфігурацією та площею відповідних піків.

Для проведення ТШХ нерухома фаза (адсорбент – силікагель, окис алюмінію) розподіляється у вигляді тонкого шару на спеціальній підкладці (пластик, скляна пластина, металева фольга). Проба об'єкта дослідження наноситься біля одного кінця хроматографічної пластини, який потім занурюється у рухома фаза – розчинник. Останній проходить через адсорбент під дією капілярних сил (висхідна хроматографія) або сили тяжіння (низхідна хроматографія). Компоненти проби, мігруючи через шар нерухомої фази, адсорбуються на різних її ділянках.

Якщо розділяється забарвлена суміш, утворюються кольорові плями. За величиною їх пробігу, кількістю та інтенсивністю забарвлення, шляхом співставлення з відомими речовинами-свідками (паралельно нанесеними на хроматографічну пластину) судять про кількісний та напівякісний склад композиції. Якщо плям не видно, пластинку розглядають в УФП лампи або

взаємодії служб органів внутрішніх дел в предупреждении, раскрытии и расследовании преступлений, связанных с пожарами”.

20. Наказ МВС України № 13 від 17.01.91 р. “Про оголошення Закону Української РСР від 20.12.90 р. “Про міліцію” і постанови Верховної Ради УРСР № 583-12 від 25.12.90 р. “Про порядок введення в дію Закону УРСР “Про міліцію”.

21. Наказ МВС України № 141 від 09.03.92 р. “Про затвердження правил норм потреб криміналістичної і оперативної техніки та обладнання для органів внутрішніх справ України”.

22. Наказ МВС України № 170 від 25.03.92 р. “Про оголошення Закону України “Про оперативно-розшукову діяльність і постанови Верховної Ради України № 2136-12 від 18.02.92 р. “Про введення в дію Закону України “Про оперативно-розшукову діяльність”.

23. Наказ МВС України № 444 від 28.07.92 р. “Про оголошення Закону України від 19.06.92 р. “Про внесення доповнень і змін до Закону Української РСР “Про міліцію”.

24. Наказ МВС України № 449 від 01.08.92 р. “Про заходи щодо поліпшення і дальшого розвитку службово-розшукового собаководства в органах внутрішніх справ”.

25. Наказ МВС України № 569 від 10.09.92 р. “Про затвердження Настанови з організації службового собаководства у підрозділах охорони і застосування собак у практичній діяльності”.

26. Наказ МВС України № 745 від 25.11.92 р. “Про невідкладні заходи щодо вдосконалення структури і організації діяльності органів слідства в системи МВС України”.

27. Наказ МВС України № 164 від 25.03.93 р. “Об утверждении Инструкции о порядке изготовления, приобретения, хранения, учета, перевозки и использования огнестрельного оружия, боеприпасов к нему и взрывчатых материалов”.

28. Наказ МВС України № 701 від 18.10.93 р. “Про організацію роботи органів внутрішніх справ щодо розкриття злочинів”.

29. Наказ МВС України № 190 від 14.01.94 р. “Про затвердження Інструкції про формування, ведення і використання криміналістичних обліків Криміналістичного центру МВС України”.

30. Наказ МВС України № 228 від 13.04.95 р. “Про заходи щодо виконання законів України про посилення боротьби з незаконним обігом наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів”.

31. Наказ МВС України № 365 ДСП від 06.06.95 р. “Об утверждении Наставления по организации и осуществлению органами внутренних дел борьбы с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ и препаратов”.

32. Наказ МВС України № 635 від 03.09.96 р. “Про внесення змін та доповнень до Інструкції про порядок виготовлення, придбання, зберігання, обліку, перевезення і використання вогнепальної зброї, боеприпасів до неї та вибухових матеріалів, затвердженої наказом МВС України від 25.03.93 р. № 164”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ І РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Законодавчі документи та нормативні акти

1. Конституція України. – К., 1996.
2. Кримінальний кодекс України. – К., 2001.
3. Кримінально-процесуальний кодекс України. – К., 1996.
4. Закон України “Про міліцію” № 565 від 20.12.90 р.
5. Закон України “Про прокуратуру” № 1789-12 від 25.11.91 р.
6. Закон України “Про оперативно-розшукову діяльність” № 2136-12 від 18.02.92 р.
7. Закон України “Про внесення доповнень і змін до Закону Української РСР “Про міліцію” № 444 від 28.07.92 р.
8. Закон України “Про судову експертизу” № 4038-12 від 25.02.94 р.
9. Закон України “Про обіг в Україні наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів” № 60/95 – ВР від 15.02.95 р.
10. Закон України “Про заходи протидії незаконному обігу наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів та зловживанню ними” № 62/95 – ВР від 15.02.95 р.
11. Закон України “Про внесення змін і доповнень до деяких законодавчих актів України у зв’язку з прийняттям Закону України “Про обіг в Україні наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів”, “Про заходи протидії незаконному обігу наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів та зловживанню ними” № 64/95 – ВР від 15.02.95 р.
12. Закон України “Про боротьбу з корупцією” № 367/95 – ВР від 05.10.95 р.
13. Указ Президента України “Про невідкладні заходи щодо посилення боротьби зі злочинністю” № 396/94 від 21.07.94 р.
14. Постанова Верховної Ради України від 24.04.92 р. “Про концепцію судової реформи в Україні”.
15. Постанова Пленуму Верховного Суду України № 8 від 30.05.97 р. “Про судову експертизу в кримінальних і цивільних справах”.
16. Постанова Пленуму Верховного Суду України від 08.07.94 р. “Про судову практику в справах про розкрадання, виготовлення, зберігання та інші незаконні діяння зі зброєю, бойовими припасами або вибуховими речовинами”.
17. Постанова Кабінету Міністрів України № 456 від 24.04.96 р. “Про Концепцію розвитку системи МВС України”.
18. Постанова Кабінету Міністрів України № 617 від 06.05.98 р. “Про утворення Державного науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС”.
19. Наказ МВС Української РСР № 409 від 20.12.90 р. “О

обприскують висушений шар спеціальними хімічними реактивами для утворення забарвлених сполук та (або) таких, що мають люмінесценцію. Розділені на хроматографічній пластині речовини можна екстрагувати та використовувати для подальшого дослідження.

За допомогою хроматографії можна класифікувати невідому речовину, провести ідентифікаційне дослідження, виявити домішки, розділити складну суміш на компоненти і провести їх якісний та кількісний аналіз, очистити речовину від забруднень.

Комбінація хроматографії з іншими методами дозволяє аналізувати дуже малі зразки (в декілька нанограмів). Як правило, хроматографи комбінують з:

- полум’яно-іонізаційним спектрометром;
- ІЧ-спектрометром;
- мас-спектрометром.

Зазначені прилади використовуються для проведення аналізу індивідуальних речовин, отриманих при розділенні суміші на хроматографі.

Аналіз *фракційного складу* субстанції в КДМРВ проводиться за допомогою *рентгеноструктурного* та *рентгеноспектрального* аналізу.

При дослідженні об’єктів біологічного або ґрунтового походження їх фракційний склад визначають за допомогою таких специфічних методів, як *спорово-пилковий* та *геолого-мінералогічний* аналіз.

1.4. Методи визначення структури речовини.

Методи визначення структури речовини дозволяють отримати інформацію про зв’язок та геометричне розташування її структурних елементів. В КДМРВ це переважно методи рентгеноструктурного та металографічного аналізу.

Рентгеноструктурний аналіз ґрунтується на використанні характеру взаємодії рентгенівського випромінювання із субстанцією, що має упорядковану структуру. В результаті огинання рентгенівськими променями перешкод, наприклад, атомів (молекул, іонів) у кристалічній решітці певної речовини, можна визначити параметри цієї решітки, які є індивідуальними для кожної речовини (хімічної сполуки).

Металографічний аналіз проводиться за допомогою спеціальних металографічних мікроскопів, які дозволяють визначати структуру металу. Зважаючи на те, що остання змінюється в залежності від багатьох чинників, і зокрема від температури, за структурою вилученого на місці події об’єкта можна визначити його температуру на момент події злочину.

1.5. Методи визначення окремих властивостей матеріалів та речовин.

Методи визначення інших властивостей матеріалів та речовин, які не увійшли до трьох зазначених вище груп (морфологічного аналізу, аналізу складу та структури), входять до четвертої групи методів КДМРВ. Адже кожна субстанція характеризується низкою специфічних показників. Це *густина*, що визначається у рідин пікнометричним методом або за допомогою ареометра; *показник заломлення*, який є однією із найважливіших констант

рідин та твердих прозорих тіл і визначається рефрактометричним та іммерсійним методами; *в'язкість*, що характеризує рідину та визначається за допомогою віскозиметра. Існує багато методів для визначення *температури кипіння, плавлення і замерзання, теплоємності, електропровідності* тощо. В цій же групі методів розглядаються і методи визначення *кольору* об'єкта.

Отже, враховуючи своєрідність кожного об'єкта, в процесі КДМРВ застосовуються методи відповідно до кожної з чотирьох зазначених вище груп. Тільки в цьому випадку можна глибоко та всебічно охарактеризувати матеріали, речовини та вироби, які є носіями інформації про подію злочину.

Експлуатація сучасних приладів та обладнання вимагає відповідної технічної підготовки. Необхідно відзначити, що при проведенні комплексних експертиз експерту-криміналісту часто доводиться користуватись допомогою технічного персоналу та фахівців, які проводять субстанціональні дослідження. В той же час він несе особисту відповідальність за висновки експертизи. Як правило, найскладнішим етапом зазначених досліджень є «розшифровування» отриманих інструментальними методами записів, так званих «документованих даних» (хроматограм, спектрограм, рентгенограм, термограм). Останнім часом при необхідності ототожнення матеріалів та речовин широко застосовується метод «відбитків пальців», за допомогою якого без розшифровування отриманої інформації порівнюють відповідні характеристики. При виявленні розбіжностей об'єкти можна сміливо диференціювати, а при співпаданні – зробити висновок у ймовірній формі та продовжувати поглиблені дослідження. Є припущення, що при наявності багатоконпонентних нетрадиційних композицій співпадання отриманих характеристик дозволяє застосовувати і категоричний позитивний висновок. Зазначена інформація, безумовно, стане у нагоді експерту, який обґрунтовує свої висновки не тільки на власноруч отриманих результатах, але і на даних фахівців іншої спеціалізації.

З часом методи аналізу матеріалів та речовин ускладнюються, кількість інформації зростає, а тому більшого значення набуває автоматизація процесів експертного дослідження, використання математичних методів та засобів електронно-обчислювальної техніки. Створення та експлуатація банків даних, які використовуються експертами у роботі, передбачає впровадження відповідних автоматизованих інформаційно-пошукових систем, каналів зв'язку тощо. Отже, сучасна науково-технічна база проведення криміналістичних досліджень матеріалів, речовин та виробів взагалі і відповідної експертизи зокрема ґрунтується на використанні найсучасніших досягнень науки та техніки і є вагомим внеском у розвиток криміналістичної техніки.

Іноді буває необхідно приготувати суміш рідин у певному співвідношенні, наприклад, спирто-водну суміш у співвідношенні 1:3. Це означає, що до одного об'єму етилового спирту необхідно додати три об'єми води (якщо розчину 100 мл, то 25 мл припадає на етиловий спирт, а 75 мл – на воду).

Отже, при застосуванні хімічних методів дослідження особливу увагу необхідно приділяти правилам техніки безпеки при поводженні з хімічними реактивами, суворому дотриманню рекомендованих методик. Безумовно, використання їдких, отруйних, легкозаймистих та вибухонебезпечних речовин повинно перебувати під постійним самоконтролем користувача та суворим зовнішнім контролем з боку керівників різного рівня.

титром. «Точними» розчинами користуються хіміки-аналітики, переважно при проведенні кількісного аналізу. Найчастіше (наприклад, для проведення якісного аналізу або при роботі у фотолабораторії) доводиться готувати саме «приблизні» розчини. Їх концентрація зазвичай виражається у *масових* та *об'ємних відсотках*.

Концентрація, виражена у масових відсотках – це вміст розчиненої речовини (в грамах) у 100 г розчину. Наприклад, для приготування 10%-го водного розчину солі необхідно зважити 10 г солі та 90 г води. Для приготування «приблизних» розчинів речовини зважують на технічних або технічних вагах. Зважаючи на те, що густина води при кімнатній температурі практично дорівнює одиниці, воду можна не зважувати, а відміряти за об'ємом, тобто у наведеному прикладі доцільніше відміряти мірним циліндром 90 мл води. З розрахунками, які виконуються при приготуванні розчинів, концентрація яких виражена у масових відсотках, можна ознайомитись на прикладі.

Приклад. Необхідно приготувати 1,5 кг 15%-го розчину хлористого натрію. Спочатку підрахуємо кількість солі, яку необхідно зважити для приготування зазначеного розчину. Розрахунок проводиться відповідно до пропорції:

$$\begin{array}{l} \text{у } 100 \text{ г розчину} - 15 \text{ г солі,} \\ \text{у } 1500 \text{ г розчину} - x \text{ г солі.} \end{array} \quad x = (15 \times 1500) : 100 = 225 \text{ (г).}$$

Розрахунок свідчить, що для приготування 1,5 кг 15%-го розчину потрібно зважити 225 г солі. Кількість необхідної для зазначеного розчину води становить:

$$m_{\text{води}} = 1500 \text{ г} - 225 \text{ г} = 1275 \text{ г або } 1275 \text{ мл.}$$

Відповідь: для приготування 1,5 кг 15%-го розчину хлористого натрію необхідно зважити 225 г солі та відміряти 1275 мл води.

Завдання ускладнюється, якщо в умові зазначено про необхідність приготування 1,5 л 15%-го розчину цієї солі. В цьому випадку за довідником визначають густину 15%-го розчину даної солі (при кімнатній температурі), перемножують її на заданий об'єм і отримують масу розчину, який необхідно приготувати. Так, густина 15%-го розчину хлористого натрію дорівнює 1,184 г/мл. Отже, 1500 мл складає:

$$1,184 \times 1500 = 1776 \text{ (г).}$$

Згідно з пропорцією:

$$\begin{array}{l} \text{у } 100 \text{ г розчину} - 15 \text{ г солі,} \\ \text{у } 1776 \text{ г розчину} - x \text{ г солі.} \end{array} \quad x = (15 \times 1776) : 100 = 266,4 \text{ (г).}$$

Суміш готують у колбі, додаючи до 266,4 г солі воду до мітки на 1,5 л.

Очевидно, що *кількість солі* для приготування 1,5 кг та 1,5 л розчинів однакової концентрації *різна*. Наведені розрахунки застосовуються тільки для приготування розчинів безводних речовин. Якщо використовують сіль, що містить кристалізаційну воду, то останню треба брати до уваги.

Об'ємні відсотки для вираження концентрації застосовують тільки в разі змішування рідин, які розчиняються одна в одній. Наприклад, для приготування 30%-го розчину азотної кислоти необхідно відміряти 30 мл концентрованої кислоти та 70 мл води, не забуваючи, що для приготування водних розчинів неорганічних кислот важливо дотримуватись порядку змішування компонентів, обов'язково *додаючи кислоту до води (обережно!)*.

РОЗДІЛ 2 ХІМІЧНІ МЕТОДИ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ТА РЕЧОВИН

Учасникам слідчих дій, а особливо спеціалісту, доводиться користуватись хімічними методами при проведенні попередніх досліджень: при встановленні приналежності речовин до наркотичних, психотропних чи прекурсорів, при розпізнанні слідів вибухових речовин, при виявленні слідів крові тощо. Хімічні методи дослідження використовують також для виявлення знищених маркувальних позначок на металевих поверхнях, при визначенні виду металу у вогнепальних пошкодженнях, при встановленні природи волокон, при дослідженні пошкоджених текстів та ін.

2.1. Загальні поняття хімічних методів.

Хімічні методи дослідження ґрунтуються на використанні процесів перетворення одних речовин в інші, які відрізняються від вихідних складом та властивостями. Найчастіше хімічні реакції відбуваються в розчинах і при цьому спостерігають:

- утворення осадів характерного вигляду (кристали, аморфна речовина), кольору або навпаки, їх розчинення;
- поява, зникнення або зміна забарвлення;
- виділення газів (з характерним запахом або без нього, з утворенням «бульбашок») тощо.

Довгий час спеціалісти-хіміки накопичують та аналізують інформацію про взаємозв'язок вихідних реактивів та продуктів реакції. Це дозволяє використовувати ту чи іншу реакцію для конкретних цілей, зокрема, для «розпізнання» тих чи інших речовин, тобто для хімічного аналізу.

В залежності від кількості взятої для аналізу речовини хімічний аналіз здійснюють:

- макрометадами (більш ніж 100 мг речовини або 5 мл розчину);
 - напівмікрометадами (10-100 мг речовини або 1-5 мл розчину);
 - мікрометадами (0,1-10 мг речовини або 0,05-0,5 мл розчину);
 - ультрамікрометадами (менш ніж 0,1 мг речовини або 0,05 мл розчину).
- Виділяють методи якісного та кількісного хімічного аналізу.

2.2. Якісний хімічний аналіз.

Якісний хімічний аналіз – це сукупність хімічних методів, за допомогою яких виявляють елементи, іони (особливі аналітичні реакції), радикали та сполуки (групові аналітичні реакції), які входять до складу речовин або сумішей, що досліджуються.

Хімічний якісний аналіз проводять «сухим» або «мокрим» способом.

За «сухим» способом, який застосовується, як правило, для попередніх досліджень та для аналізу мінералів, речовина, що аналізується, в розчин не

переводиться. використовують методи:

- *розтирання порошків*, згідно з яким порошкоподібну речовину (об'єкт дослідження) з твердим реагентом розтирають у ступці або на порцеляновій пластині, виявляючи той чи інший хімічний елемент як наслідок утворення характерних хімічних сполук, що відрізняються кольором або запахом;

- *пірохімічного аналізу*, що ґрунтується на нагріванні твердої речовини (об'єкт дослідження) з відповідними реагентами та спостереженні за плавленням речовин, які утворюються при певній температурі, за сублімацією характерних осадів, за утворенням газоподібних речовин тощо;

- *утворення забарвлених перлів* при сплавленні солей або окисів деяких металів з тетраборатом натрію або фосфатами у петлі з платинового дроту.

За «мокрим» способом речовину, що досліджується, переводять у розчин, який потім аналізують. Для виявлення того чи іншого іону використовують специфічні реакції, які дають при певних умовах позитивний результат лише з однією речовиною (іонами тільки одного хімічного елемента). Таких реакцій небагато (наприклад, реакція виявлення іонів амонію дією лугу, внаслідок чого утворюється аміак; реакція на вільний йод із крохмалем; реакція на іони трьохвалентного заліза з фероціанідами у кислому середовищі), тому сторонні речовини, які перешкоджають виявленню іону, зазвичай зв'язують у міцні комплекси, або руйнують, або відокремлюють, використовуючи дистиляцію, утворення осадів, хроматографію, екстракцію, інші методи.

Класичний хімічний якісний аналіз передбачає розділення катіонів та аніонів на групи із подальшим аналізом кожної з них. Найчастіше використовують аналіз, під час якого іони виявляють за допомогою окремих реакцій.

Чутливість реакцій у хімічному якісному аналізі визначається найменшою кількістю речовини, яка може бути виявлена в процесі аналізу даним реактивом.

Найменша концентрація іону в невеликій порції розчину, що аналізується, при якій реакція ще дає можливість виявити цей іон, називається мінімальною (граничною).

Особливе значення в експертній практиці мають *мікрохімічні методи аналізу*, які дозволяють працювати з досить малою кількістю речовини (об'ємом розчину), оскільки експерту часто доводиться визначати мізерну кількість окремих компонентів в об'єкті дослідження, який і сам має незначні розміри. Зрозуміло, що реакції, які будуть використовуватись, повинні бути специфічними (селективними) та високочутливими, легкими у виконанні. У КДМРВ найбільшого розповсюдження набули методи крапельного та мікрокристалоскопічного аналізу.

Крапельний аналіз – це метод мікрохімічного якісного та напівкількісного аналізу, в якому розчин, що досліджується, і реактив беруть у кількості однієї або декількох крапель, а для виявлення певних іонів використовують характерні *кольорові реакції* (тобто реакції, які проходять з утворенням забарвлених продуктів).

За кольором продуктів реакції роблять висновок про наявність того чи

- при розбавленні концентрованих кислот (особливо сірчаної, азотної) слід обережно, по скляній паличці *додавати кислоту до води*. Зворотний порядок вкрай небезпечний внаслідок сильного розігріву та розбризкування суміші;

- при пошкодженні ртутного термометру та розлитті ртуті необхідно обережно зібрати її за допомогою гумової груші, розмістити у скляній банці під шаром води для утримання отруйних парів, провести дезактивацію приміщення силами санепідстанції;

- із вогнебезпечними реагентами треба працювати на віддалі від відкритого полум'я та включених нагрівальних приладів;

- забороняється заносити до хімічної лабораторії їжу, пити із лабораторного посуду. Після роботи необхідно старанно мити руки.

При роботі з хімічними реагентами необхідно також зважати на необхідність зберігання їх у належному стані, запобігаючи псуванню.

За чистотою (допустимою кількістю домішок) реактиви поділяють на:

- чисті (ч.);

- чисті для аналізу (ч.д.а.);

- хімічно чисті (х.ч.);

- особливо чисті (ос.ч.) тощо.

Зауважимо, що вміст домішок у наведеному ряді зменшується. Дуже важливо не внести до реактиву сторонні забруднення і взагалі захистити його від можливих змін під дією світла, кисню повітря, температури, вологи. Для цього необхідно:

- перед відбором реактиву з банки оглянути її шийку та видалити все, що може випадково потрапити до реактиву (парафін, замазку);

- реактив дістають з банки за допомогою чистої, сухої порцелянової ложки або шпатель (застосовувати металеві предмети не рекомендується);

- реактив, який розсипався, повертати до банки забороняється (щоб уникнути забруднення);

- речовини гігроскопічні або такі, що швидко змінюються під дією кисню повітря, герметизують;

- реактиви, що швидко змінюються під дією світла, тримають у банках з темного скла або пакують у коробку, ховають до шафи;

- луги, перекис водню необхідно зберігати у спеціальному пластиковому посуді або у скляному посуді, покритому зсередини парафіном;

- не можна наливати у скляний посуд плавикову кислоту, яка розчиняє скло.

2.6. Приготування розчинів.

У професійній діяльності співробітників підрозділів експертної служби МВС України досить часто виникає необхідність приготування розчинів (для проведення попередніх досліджень матеріалів та речовин, для виконання робіт у фотолaboratorії, для виявлення пошкоджених текстів тощо).

Відомо, що за точністю вираження концентрації розчини поділяють на «точні» та «приблизні». концентрація «точних» розчинів виражається у *молях* та *грам-еквівалентах*, які містяться в одиниці об'єму розчину, а також

твердими (скло, сплави металів, солі). При розчиненні відбувається руйнування структури речовини, що розчиняється, та взаємодія розчинника з її часточками. Найчастіше при проведенні криміналістичних досліджень доводиться готувати розчини, в яких розчинником є рідина, а розчиняється або рідина, або тверда речовина.

Розчинники – це хімічні сполуки або суміші, здатні розчиняти різні речовини. За складом виділяють два види: неорганічні та органічні.

До *неорганічних розчинників* належать такі популярні речовини, як вода, рідкий аміак (нашатирий спирт), неорганічні кислоти (соляна, азотна, сірчана), розчини лугів (їдкий натр, рідке калі) та інші.

Органічні розчинники в залежності від природи поділяють на такі групи:

- вуглеводні (бензол, толуол, ксилоли, гексан);
- хлороганічні сполуки (хлороформ, чотирихлористий вуглець, хлорбензол, дихлоретан);
- спирти (метиловий, етиловий, ізопропіловий, бутиловий);
- ефіри (прості – діетиловий та складні – метилметакрилат);
- кетони (ацетон);
- сполуки, що містять азот, сірку та інші.

Досить розповсюдженими розчинниками є суміші вуглеводнів – уайт-спірит (бензин-розчинник) та петролейний ефір.

Розчинники використовують для розбавлення, як реакційне середовище та для екстракції. Більшість органічних розчинників – легкозаймисті, токсичні, дуже леткі речовини, які утворюють з повітрям вибухові суміші. Із неорганічних розчинників особливу небезпеку становлять концентровані кислоти та луги, які роз'їдають тканини (і текстильні, і біологічні). Тому при застосуванні розчинників необхідно дотримуватись заходів безпеки.

2.5. Хімічні реактиви та правила поводження з ними.

При роботі з хімічними реактивами треба пам'ятати *основні правила техніки безпеки*:

- усі хімічні реактиви повинні мати етикетки з їх найменуванням. у разі відсутності зазначеного напису використовувати реактив категорично забороняється;
- забороняється експериментувати з хімічними реактивами, оскільки при їх змішуванні можуть утворюватись токсичні сполуки, виділятись пари, гази, які становлять небезпеку. Необхідно суворо дотримуватись методичних вказівок та рекомендацій щодо проведення тих чи інших досліджень;
- обов'язковою умовою роботи з речовинами, що виділяють отруйні (їдкі) пари та гази, є наявність вентиляції (витяжної шафи, тяги, принаймні провітрювання приміщення);
- при наявності їдких та отруйних речовин працювати необхідно у спеціальному одязі (халаті), гумових рукавичках, респіраторі, захисних окулярах;
- відбираючи рідкі та отруйні речовини піпеткою, необхідно користуватись гумовою грушею і ні в якому разі не втягувати розчин у піпетку ротом;

іншого іона (якісний аналіз). Завдяки високій чутливості та селективності реактивів, що застосовуються, окремі іони можуть бути виявлені у розчині в присутності інших.

Напівкількісне визначення (крапельна колориметрія) виконують шляхом порівняння інтенсивності забарвлення плям, які утворились при дослідженні, із забарвленням стандарту відомої концентрації.

Крапельний аналіз відрізняється швидкістю виконання, простотою та високою чутливістю (мінімум іонів, який виявляється – 0,1-0,01 мкг).

Метод є особливо зручним у польових умовах, а також для експрес-аналізу, тобто його доцільно застосовувати при попередньому дослідженні матеріалів, речовин та виробів на місці події (найчастіше – наркотичних, психотропних, вибухових речовин).

Зазвичай *крапельні реакції* проводять одним із таких *способів*:

- змішування краплі розчину, що аналізується, та реактиву на пористій або непористій поверхні (фільтрувальний папір, годинникове скло, крапельна пластинка, мікротигель);
- нанесення краплі розчину, що досліджується, на фільтрувальний папір або інший пористий матеріал, заздалегідь просочений відповідним реактивом;
- нанесення краплі реактиву на тверду речовину;
- додавання розчину, що аналізується, до розчину реактиву в пробірці.

Вибір способу проведення реакції визначається характером проби та наявними реактивами. З метою уникнення помилок необхідно проводити повторні реакції. Контрольне дослідження (перевірка якості реактиву з шуканим іоном) є обов'язковим.

Мікрокристалоскопічний аналіз є одним з методів якісного мікрохімічного аналізу. Він ґрунтується на застосуванні реакцій, в результаті яких утворюються кристали характерної форми, забарвлення та розмірів.

Відомі реактиви, які утворюють кристали характерного зовнішнього виду тільки при взаємодії з певним іоном (катионом або аніоном). Якщо в об'єкті дослідження цей іон відсутній, результат реакції буде негативним, тобто очікувані кристали не утворюються. Отримані кристали розглядають під мікроскопом (збільшення від 60-80× до 200×). Іноді доводиться більш докладно вивчати кристали, застосовуючи для цього поляризаційну, ультрафіолетову та електронну мікроскопію.

Більшість мікрокристалоскопічних реакцій характеризується високою чутливістю: у краплі розчину можна виявити десятки та соті частки мікрограму речовини.

Реакції проводять на предметному склі (на одному – декілька реакцій). На старанно вимитому та знежиреному предметному склі розміщують за допомогою капіляра краплю розчину, що досліджується, та поряд – краплю реактиву. Скляною паличкою обидві краплі з'єднують (не змішуючи, а ніби «підтягуючи» одну до одної). Через деякий час (декілька хвилин) спостерігають за утворенням кристалів у місці дотику крапель.

Форма та розмір кристалів значною мірою залежать від умов проходження реакції, наприклад, від її швидкості. Остання пов'язана,

зокрема, із концентрацією розчинів. Повільне утворення кристалів відбувається, зазвичай, у розчинах з невисокою концентрацією речовини (розбавлені розчини). При цьому кожен іон, що входить до кристалу, встигає розташуватись відносно сусідніх у визначеному положенні, тому утворюються великі, правильно сформовані кристали. У концентрованих розчинах кристалоутворення проходить настільки швидко, що утворюється велика кількість дрібних кристалів нехарактерної (викривленої) форми. В цьому випадку рекомендується провести реакцію повторно, заздалегідь розводячи розчин. Із зменшенням концентрації розчину кількість кристалів зменшується, але їх розмір збільшується. Іноді кристали з'являються через деякий час по краях краплі.

На швидкість утворення кристалів у краплі помітно впливає швидкість випаровування розчинника (при цьому збільшується концентрація розчину). Характер середовища також суттєво впливає на розмір кристалів: якщо кристалізація проходить з речовинами, здатними розчиняти кристали, що утворюються (наприклад, кислотами), то швидкість процесу зменшується і утворюються великі кристали правильної форми.

Важливим критерієм для ідентифікації речовини є забарвлення її кристалів. Тому перевага надається реактивам, які сприяють отриманню яскраво забарвлених кристалів. Варто зважати на те, що інтенсивність забарвлення залежить від товщини кристала.

Головним недоліком мікрокристалоскопічного аналізу є зміна зовнішнього вигляду кристалів під дією сторонніх речовин, які присутні в розчині. Для отримання надійних результатів важливо суворо дотримуватись зазначеного в методиці порядку виконання роботи. Чистоту та дієвість реактивів необхідно перевіряти, проводячи контрольні реакції з відомими іонами.

2.3. Кількісний хімічний аналіз.

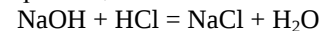
Кількісний хімічний аналіз призначений для визначення кількісного співвідношення складових частин об'єкта дослідження: елементів, іонів, радикалів, функціональних груп, молекул, сполук або фаз.

В експертній практиці найбільш розповсюджені ваговий та об'ємний аналіз.

Сутність *вагового (гравіметричного) аналізу* полягає в тому, що для визначення кількості будь-якого компонента або складової частини суміші зважують певну її частину, яку розчиняють. Компонент, кількість якого визначають, переводять в осад у вигляді слаботорозчинної сполуки або простої речовини, який відокремлюють фільтруванням та просушують до постійної маси. Потім виконують розрахунок.

Об'ємний або титриметричний аналіз широко застосовується на практиці в різних варіантах. Сутність методу полягає у вимірюванні об'єму використаного розчину відомої концентрації в момент досягнення так званої «точки еквівалентності» при додаванні його до розчину речовини, кількість якої визначається. Наприклад, для визначення концентрації NaOH (луг) до розчину додають HCl (кислоту). В результаті проходить реакція

нейтралізації:



Речовини, що реагують, зв'язані молекулярним співвідношенням, а кількість кислоти, яка нейтралізувала луг, фіксується за допомогою вимірювального посуду (найчастіше – бюретки) в момент закінчення реакції. Останній визначають за зміною забарвлення індикатора, який заздалегідь вводять до розчину луку.

Кислотно-основні індикатори – це органічні та неорганічні речовини, які змінюють своє забарвлення в залежності від реакції середовища. Зазначена реакція характеризується *водневим показником pH*, який є від'ємним десятковим логарифмом концентрації іонів водню в розчині. У кислому середовищі pH змінюється від 0 до 7, у лужному – від 7 до 14, а у нейтральному pH = 7. Що стосується індикаторів, то лакмус у лужному середовищі має синє забарвлення, у нейтральному – фіолетове, у кислому – червоне, метилоранж – жовте, оранжеве та червоне (відповідно), фенолфталеїн у лужному середовищі малиново-червоний, а у нейтральному та кислому забарвлення не має. Більш досконалим виглядає універсальний індикаторний папір, який змінює колір на кожну одиницю pH (від 0 до 14), але він не використовується у титриметричному аналізі.

Кількісний аналіз набагато складніший, ніж якісний, і його виконують хіміки-аналітики.

2.4. Дисперсні системи.

Система, в якій одна речовина у вигляді дуже дрібних часток розподілена в іншій речовині, називається *дисперсною системою*. Подрібнені частки називають *дисперсною фазою*, а середовище, в якому вони розподілені, – *дисперсійним середовищем*.

І дисперсна фаза, і дисперсійне середовище можуть перебувати у різному агрегатному стані (газоподібному, рідкому та твердому), отже дисперсна система може виглядати так:

- газ у газі (повітря); рідина у газі (туман); тверде у газі (дим);
- газ у рідині (піна); рідина в рідині (молоко); тверде в рідині (фарба);
- тверде у твердому (сплави металів).

За розміром дисперсної фази виділяють:

- *справжні розчини* (розмір часток дисперсної фази менше 1 мкм, їх неможливо виявити оптичними методами);
- *колоїдні розчини* (розмір часток дисперсної фази – від 1 до 100 мкм, їх видно в ультрамікроскопі);
- *грубодисперсні системи* (розмір часток дисперсної фази більший за 100 мкм, їх добре видно за допомогою оптичного мікроскопа).

Представниками останньої групи є:

- *суспензії* (тверде у рідині, наприклад, фарби);
- *емульсії* (рідина в рідині, наприклад, молоко).

Особливого розповсюдження набули *справжні розчини* – однорідні (гомогенні) системи двох або більше речовин. Вони можуть бути газоподібними (повітря, суміш газів), рідкими (сіль у воді, спирт у воді),