

## ХИМИЯ В КРИМИНАЛИСТИКЕ

Иванцов К.В.

*с. Засечное Пензенской обл., МБОУ «СОШ им. М.Ю. Лермонтова», 9 «А» класс*

*Руководитель: Василенко С.В., с. Засечное Пензенской обл., МБОУ «СОШ им. М.Ю. Лермонтова»,  
учитель биологии и химии*

В рамках программы профессиональной ориентации школьников, учащиеся нашего научного объединения МБОУ «СОШ им. М.Ю. Лермонтова», среди которых был и я, посетили Экспертно-криминалистический центр УМВД России по Пензенской области. Где мы узнали много интересного о криминалистике, а главное мой любимый предмет химия имеет огромное значения в этой науке. Мне захотелось узнать какие методы из химии используют в криминалистике, а так же попробовать себя в роли эксперта. Возможно я остановлю свой выбор на этой профессии, так как сколько времени существует человеческая цивилизация, столько же действуют гласные или негласные нормы поведения, правила, законы и ровно столько же времени существуют проблемы с нарушителями этих норм, правил, законов, с поиском доказательств того, кем и как нарушен закон. В изучении любого предмета особую важность и интерес для меня представляет практическое использование тех или иных знаний, а в выбранной мной теме это весьма заметно.

**Актуальность** темы мы определяем тем, что проведение объективных исследований, а главное вынесение справедливых решений возможно при использовании химических методов исследований вещественных доказательств. Так как подозреваемые люди, которые не являются преступниками будут надеется на научные доказательства эксперта своей не виновности, а близкие родственники или друзья пострадавших будут заинтересованы в том, чтобы найти истинного виновника преступления.

Все это в современном мире возможно благодаря внедрению новых научных знаний в области химии в криминалистике.

Работая по данному направлению, мы на практике убедились в том, что связь криминалистики и химии очень прочна. Особенно методы в аналитической химии (один из ведущих в криминалистике) и методы, которые мы используем на уроках химии и во внеурочной деятельности (наблюдение, описание, измерение). (Приложение 1).

Проанализировав таблицу, мы пришли к выводу о том, что общие методы криминалистики не отличаются от методов используемых в других науках и сферах практиче-

ской деятельности по существу, но имеют особенности, определяемые характером тех закономерностей, которые составляют предмет криминалистики.

**Цель.** Изучить, проанализировать и обобщить имеющую информацию об использовании химических методов в одной из юридических наук – криминалистике.

**Задачи:**

1. Сформировать представление об основах криминалистики.

2. Изучить основные химические методы, используемые при раскрытии преступлений.

3. Повысить уровень навыков в проведении химического эксперимента.

4. Помочь учащимся в сознательном выборе будущей профессии.

Объектная область исследования – химия.

Объектом исследования является многообразие химических исследований.

Предметом исследования является содержание и методика химических исследований в криминалистике.

Новизна работы: возможность почувствовать себя немного криминалистом, используя «обычные» реакции в «необычных» ситуациях.

**Методы** исследования: эксперимент, изучение и анализ научной литературы, наблюдение, сравнительный анализ результатов.

Практическая значимость работы: «В криминалисту я пойду, пусть меня научат». Доступность излагаемого материала, интересная экспериментальная часть позволяет изучить некоторые темы как в неорганической так и в органической химии. Кроме того, это экскурс в профессию криминалиста. Позволяет повторить качественные реакции на анионы и катионы. Материалы работы могут быть использованы как учащимися, так и педагогами при подготовке к учебным занятиям, так и для подготовке к конференциям, конкурсам, олимпиадам и т.д. Опираясь на полученные знания, можно с легкостью провести исследования у себя дома.

**Гипотеза** исследования. Помогают ли химические методы проводить объективные исследования и выносить справедливые решения?

### Теоретическая часть

Криминалистика – юридическая наука о методах расследования преступлений, собирании и исследовании судебных доказательств. Термин «Криминалистика» (от лат. *crimen* – преступление) был введен в научный оборот Гансом Гроссом в конце XIX в. Но корни этой науки исходят из глубин веков. Начинаясь она с простейших химических методов расследования. Х. Малисс первым использовал аналитический метода в сфере, которую сейчас называют криминалистикой, было определение доли золота в короне, произведенное Архимедом на основе свойства, теперь именуемого удельным весом. О способах определения того, какая рана на теле является смертельной, писал Гиппократ. После убийства Цезаря его тело осмотрел врач, который установил, что из двадцати трёх ран смертельной была только одна. В XIII веке в Болонском университете судебная медицина была официально признана в качестве специальности. В XVI веке получил известность как специалист по судебной медицине французский хирург Амбруаз Паре. В период Промышленной революции были совершены открытия, позволившие добиться существенного прогресса в расследовании преступлений. Иоганн Риттер в 1804 году обнаружил ультрафиолетовые лучи. С конца XIX века велись исследования, приведшие к созданию спектрофотометра. Ряд открытий принадлежит немецкому химику Роберту Бунзену, который разработал способы определять химический состав веществ и отделять друг от друга составляющие смеси. В 1880-х французский полицейский чиновник Альфонс Бертильон придумал антропологический метод регистрации преступников, основанный на измерении тела человека по 11 параметрам (он стал известен как «бертильонаж»). Прорывом стало открытие дактилоскопии. С 1858 года колониальный служащий Уильям Гершель заставлял индусов удостоверять свою подпись отпечатком пальца, заметив, что у каждого индуса отпечаток индивидуален. В 1880 году аналогичный эффект описал в статье в *Nature* шотландский врач Генри Фулдс. Ещё через несколько лет Фрэнсис Гальтон и Хуан Вучетич предложили классификацию отпечатков пальцев, а благодаря последнему в 1891 году регистрация отпечатков пальцев была введена в полиции Буэнос-Айреса. В первые годы XX века дактилоскопия как метод регистрации преступников была введена в полицейских участках Великобритании, России и других стран и вытеснила бертильонаж. В 1889 году Евгений Бу-

ринский создал в Санкт-Петербурге первую в мире судебно-фотографическую лабораторию, он эффективно использовал судебную фотографию для исследования документов.

Идентификация личности по анализу состава ДНК. Потребовалось немало лет, чтобы метод анализа состава ДНК из ряда экзотических прочно вошел в практику и с 1990-х гг. стал конкурировать по надежности идентификации со сравнением отпечатков пальцев. Даже если сами отпечатки были стерты с поверхности, на ней остаются какие-то следы ДНК. С тех пор и число криминалистических задач, которые необходимо решать, и перечень методов, обладаю их многообразными возможностями для этого, возросли неимоверно. Экспертно-криминалистические лаборатории выполняют огромное число исследований, и их заключения в значительной степени способствуют эффективному проведению следствия и судебного разбирательства.

Многие методы, которые используются в криминалистике, нам знакомы. Например, к общенаучным методам криминалистики относятся: наблюдение, описание, эксперимент, моделирование, математический.

Конечно, сложно в домашних условиях и даже школьной лаборатории проделать серьезные исследования. Но определенные работы мы провели.

### Практическая часть

Химический анализ в криминалистике представляет собой комплексные исследования, в результате которых определяется химический состав веществ и их взаимодействие. Есть такие проверки, как судебно-химические экспертизы, исследующие различные материалы и компоненты, выступающие источниками данных про способы, и при каких обстоятельствах были совершены или скрыты уголовные преступления.

#### *Определение подлинности ювелирных изделий*

В настоящее время на рынке ювелирных изделий появилось много подделок. Но владея простыми методиками экспериментальной деятельности можно определить изделие на «фальшивость». Для исследования нами были взяты три образца. Образец №1 – предполагаемый золотой браслет, №2 – предполагаемая золотая цепочка, №3 – предполагаемое золотое кольцо. Определяли подлинность украшений (наличие золота) в домашних и лабораторных условиях.

#### *Определение золота в домашних условиях*

1. Магнитом. Магнит должен быть настоящий, тяжёлый, который взаимодей-

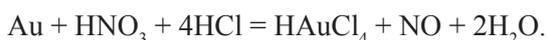
ствует с металлом. Золото никогда не притягивается. Поэтому смело подносите драгоценность к магниту. Если она притянулась, значит вы держите настоящую подделку. Бывают случаи, когда добавляют в изделие магнитопассивный компонент. Тогда можно и перепутать золото с подделкой. Как отличить золото в таком случае? Предлагаем другой способ.

2. Уксусная проверка. Налейте в ёмкость немного уксуса и поместите туда украшение. С настоящим золотом ничего плохого не случится, а вот подделка через две минуты потемнеет.

3. Тест при помощи йода. Йод – очень хорошая проверка на подлинность украшения. Для этого необходимо всего одну каплю нанести на внутреннюю сторону изделия. Золото останется неизменным. Фальшивое украшение потемнеет. Оно может стать как светло-серым, так и чёрным.

*Определение золота в украшениях в школьной лаборатории*

Использование реактива для определения известного вещества – это важнейшее достижение можно считать, как точку отсчёта истории аналитической химии. После появления в лабораториях кислот, стал развиваться качественный анализ в растворах, который позволяет определить, из каких компонентов состоит данное вещество. Использование кислот основано, на их способности по-разному взаимодействовать с теми или иными металлами. Так, азотная кислота одинаково легко растворяет медь и серебро, но не реагирует с золотом, а «царская водка» способна растворять и золото («царь металлов»):



Для определения золота в образцах мы воспользовались азотной кислотой.

Азотную кислоту применяют для определения примесей в золотых изделиях. Объясните, чем обуславливаются появление бурого газа и голубого раствора при действии на такие изделия азотной кислотой.



Наблюдения. Образцы под №1 и №2 изменили цвет на зелёный, следовательно, изделие из другого металла, но не из золота. В меньшей степени изменяется цвет поверхности изделий пробы №3, из чего мы делаем вывод, что изделие состоит из высокопробных сплавов золота, содержащего медь. Цвет на поверхности изделия стал темным, с медным оттенком. Изменение цвета, неравномерное, видны изменения

там, где проходило соприкосновение изделия с кислотой.

В данном опыте сплав золота окислился и на поверхность оказывается только медь, золото остается неизменным.

Когда мы поместили золотое изделие в раствор «царской водки», золото стало растворяться, чем свидетельствует изменение массы изделия.

*Определение образцов по №1 и 2*

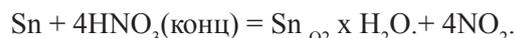
Определение в изделии никеля. Если предположить, что данные изделия – это мельхиор, тогда мы должны провести реакцию на выявление никеля.

Контрольный образец. В пробирку вносят 2—3 капли раствора сульфата никеля (NiSO<sub>4</sub>) и прибавляют по каплям при перемешивании разбавленный раствор аммиака до выпадения зеленого осадка Ni(OHCl). Добавляют по каплям при перемешивании концентрированный (25%-й) раствор аммиака до полного растворения осадка и образования раствора синего цвета. Осторожно нагревают смесь и прибавляют к ней по каплям концентрированный раствор бромидка калия KBr до выпадения фиолетового осадка [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]Br<sub>2</sub>.

При проведении исследования образцов 1 и 2 реакции на никель не показала. Следовательно, эти сплавы не мельхиор.

Определение олова в изделиях. Для исключения или подтверждения того, что изделия состоят из бронзы (сплав меди и олова), мы провели качественные реакции на олово, так как оно входит в состав бронзы.

Контрольный образец. Реакция взаимодействия олова и азотной кислоты с образованием нитрата олова (II), оксида азота (II) и воды.



Признаки. При растворении в азотной кислоте выпадает осадок оксида олова и выделяется бурый газ.

При исследовании образцов №1 и №2 данных признаков не было. Следовательно, эти изделия не относятся к бронзе.

Определение меди и цинка. Латунь – сплав меди и цинка. Определение состава осложняется тем, что и медь и цинк вступают в реакцию с азотной кислотой.



Реакция протекает значительно более активно, чем в случае с медью. Полученные вещества в уравнениях реакций растворимы, так как и медь, и цинк переходят в нитраты.



познакомились с доступными аналитическими методами криминалистической химии, которые позволили нам провести эксперименты по определению подлинности ювелирных изделий, а также установить сплав из которых состояли испытуемые образцы, путем проведения качественных реакции на золото, никель, олово, меди, цинка.

С помощью качественных химических реакций научились определять ионы трехвалентного железа в гемоглобине крови и определение спирта в заявленных образцах парфюмерии.

### Заключение

В своей работе, мы постарались осветить развитие криминалистики как науки, которая опирается на передовые методы химических анализов. Мы проследили, как начиная с древних времён и до наших дней, эти две науки, опираясь друг на друга, помогали человеку бороться с преступностью. «Химия в криминалистике», очень большая и интересная тема. В дальнейшем мы пла-

нируем продолжить работу в этом направлении.

### Список литературы

1. Возгрин И.А. Практикум по криминалистике. – СПб: ГУАП, 2004.
2. Грессе Э., Вайсмателль Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 19764 / пер. с нем. – Л.: Химия, 1980. – 392 с.,ил.
3. Езикаян В.И. аналитическая химия и криминалистическая практика: Учебное пособие. – Новочеркасск: Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), 2007.
4. Лунин В.В. Химия всероссийские олимпиады. Вып. 1 / В.В. Лунин, О.А. Архангельская, И.А. Тюльков; под ред В.В. Лунина. –М.: Просвещение, 2010. – 191: ил. – (пять колец).
5. Лейстнер Л, Буйташ П. Химия в криминалистике / Пер. с венгерского; Мир, 1990.
6. Савельева М.В., Смушкин А.Б. Криминалистика: Учебник. – М.: И Издательский дом «Дашков и К», 2009. – 608 с.
7. Торвальд Ю. Век криминалистики. <http://knijky.ru/books/vek-kriminalistiki>.
8. Химия и жизнь – XXI век: Научно-популярный журнал. – 2011. – №2. – <http://www.hij.ru/read/articles/history/322/> данные соответствуют на 22.04.14.

## Приложение 1

### Сравнение методов в аналитической химии (криминалистика) и методов химии как научной дисциплины

Метод	Аналитическая химия	Химия как предмет
Наблюдение	это преднамеренное, целенаправленное восприятие с целью изучения объекта, явления. Субъектом наблюдения может быть не только ученый-криминалист, но и следователь, эксперт, прокурор, судья. Часто методом наблюдения изучаются химические или физикохимические свойства объекта (его цвет, состояние, запах, структура).	это целенаправленное восприятие химических объектов (вещств и их свойств) с целью их изучения.
Измерение	это выражение свойств объектов в количественных характеристиках. Оно происходит за счет сравнения этих свойств с эталонными величинами. Именно метод измерения чаще всего применяется для определения химического состава объектов. Обычно измеряются такие показатели как масса, объем, плотность, концентрация, интенсивность аналитического сигнала.	это процесс, заключающийся в определении количественных значений тех или иных свойств, сторон изучаемого объекта, явления с помощью специальных технических устройств.
Описание	это фиксация с помощью знаковых систем информации, полученной в результате наблюдения и измерения. Формой описания может быть протокол следственных действий, заключение эксперта или специалиста, диаграмма фазового состояния объекта, спектрограмма, градуировочный график, кривая титрования, занесение полученных данных в память ЭВМ, фотография кристаллической решетки объекта.	это изображение какого-либо явления действительности, предмета, лица путем перечисления и раскрытия его основных признаков (изменение цвета, выпадение осадка, выделение газа)

Сравнение	закключается в одновременном относительном исследовании и оценки двух и более объектов. Например, в оптических методах сравнивают исследуемый раствор с калибровочными растворами, при анализе на содержание наркотических веществ сравнивают цвет исследуемой пробы с эталоном.	установление сходства и различия объектов, явлений по существенным признакам. Сравнение – процесс количественного или качественного сопоставления разных свойств (сходство, различие, преимущества или недостатки) двух объектов.
Эксперимент	это опытное воспроизведение явлений, процессов в заданных или изменяемых условиях и в связи с другими явлениями. Иногда для подтверждения, что данный металл является драгоценным, с помощью химического эксперимента изучаются его свойства.	исследование, которое проводят в строго контролируемых и управляемых условиях.
Моделирование	позволяет получить специально созданные копии материальных объектов для исследования или создать идеальную модель события преступления или отдельных его элементов. Например, с помощью специальных химических полимеров (компаундов) получают объемный след обуви или орудия преступления.	это изучение объекта с помощью построения и изучения моделей, т.е. его заменителей, или аналогов Предметное моделирование: модели атомов, молекул, кристаллов, химических установок и т.д. Знаковое: символы химических элементов, формулы веществ, уравнения реакций и т.д.

## Приложение 2

### Определение подлинности ювелирных изделий. Определение золота в домашних условиях



*Действие концентрированной азотной кислоты*



*Определение олова в изделиях*



*Определение в изделии никеля*



*Определение меди и цинка*



*Определение этилового спирта соединениями хрома*



*Экскурсия ЭКЦ УМВД России по Пензенской области*