

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ УССР
КИЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

КРИМИНАЛИСТИКА И СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
НАУЧНЫЙ СБОРНИК

ОСНОВАН В 1964 г.

ВЫПУСК 42

КИЕВ
«ЛЫБИДЬ»
1991

В сборнике рассмотрены теоретические проблемы криминалистики и судебной экспертизы. Освещены практические вопросы совершенствования криминалистической техники, тактики и методики расследования и предупреждения преступлений. Предложены новые методики производства криминалистических, автотехнических и судебно-медицинских экспертиз.

Для преподавателей, работников органов расследования, судей, научных работников-криминалистов и судебных экспертов, студентов юридических учебных заведений.

В издании сборника принимают участие: Прокуратура УССР, Министерство внутренних дел УССР, Верховный Суд УССР, Институт государства и права АН УССР, Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения УССР.

Редакционная коллегия: В. Ф. Бойко (отв. ред.), В. К. Стринжа (зам. отв. ред.), Н. В. Скорик (зам. отв. ред.), В. К. Лисиченко (зам. отв. ред.), Г. М. Надгорный (отв. секр.), Г. В. Бердов, В. Ф. Берзиц, В. И. Гончаренко, В. Е. Коновалова, В. В. Леоненко, С. Ф. Литвинчук, В. М. Палий, М. В. Салтевский, А. П. Сапун, М. Я. Сегай, П. Г. Цупренко, Ю. П. Шупик.

Адрес головной организации: 252025 Киев, ул. Большая Житомирская, 19, Киевский НИИСЭ, тел. 212-42-38.

Зав. редакцией *Н. С. Тимошик*
Редактор *О. А. Ульяницкая*
Художественный редактор *А. Г. Григор*
Технический редактор *Т. М. Пихота*
Корректор *А. И. Бараз*

ИБ № 14368

Сдано в набор 16.07.90. Подп. в печать 06.02.91. Формат 60×90/16. Бумага типогр. № 2. Лит. гарн. Выс. печать. Усл. печ. л. 8,0. Усл. кр.-отт. 8,25. Уч.-изд. л. 8,9. Тираж 3400 экз. Изд. № 2996. Зак. № 5473. Цена 3 р. 30 к.

Издательство «Лыбидь» при Киевском государственном университете,
252001 Киев, Крещатик, 10

4-я военная типография

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ ЭЛЕМЕНТНОМ СОСТАВЕ СТЕКЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

С помощью метода эмиссионного спектрального анализа исследуется элементный состав образцов изделий из электровакуумного и изоляционного стекла, изготовленных на различных предприятиях.

Изделия из стекла широко распространены в технике, производстве и быту. Поэтому они часто являются элементами вещной обстановки места преступления. Объекты из стекла выступают в качестве вещественных доказательств при расследовании преступлений различных категорий (дорожно-транспортных происшествий, краж, убийств, изнасилований и др.).

При судебно-экспертном исследовании осколков стекла и стеклянных изделий решаются *идентификационные* (установление единого целого, общей родовой или групповой принадлежности объектов, определение конкретного источника производства), *диагностические* (установление причины разрушения изделия, стороны, с которой произведено разрушающее воздействие, и т. п.) и *классификационные* (определение природы частиц, вида стекла, типа и назначения изделия и др.) задачи. Для решения многих из них необходимо проведение комплексного криминалистического исследования объектов из стекла, включающего изучение морфологических особенностей, физико-химических свойств и элементного состава материала. В зависимости от характера поставленной задачи, количества поступившего материала, вида изделия, частями которого являются осколки, эксперт выбирает оптимальный комплекс методов. Важный этап исследования — установление элементного состава стекла.

Элементный состав стекла изделий одного вида, выпускаемых стекольными заводами СССР, регламентирован ведомственными техническими условиями. Несмотря на такую унификацию, рецептуры допускают (в пределах допусков) определенные колебания в содержании некоторых основных окислов, входящих в состав стекла (окислы алюминия, бора, магния, кальция, свинца, натрия и др.).

Кроме того, изделия из стекла одного вида, изготовленные на разных заводах или на одном заводе в различные периоды времени, могут отличаться друг от друга по содержанию ненормируемых примесей (соединения железа, хрома, марганца, титана, меди и др.). Это связано с тем, что каждый стекольный завод, как правило, получает основные сырьевые материалы (песок, мел, доломит, соду) из определенного месторождения или с обогатительной фабрики. Сырье разных месторождений различается либо по качественному элементному составу, либо по количественному содер-

1. Исследованные образцы электровакуумного и изоляционного стекла

Номер образца	Вид изделия	Завод-изготовитель	Марка стекла	Цвет стекла
Полуфабрикаты для ЛОН, МН и автомобильных ламп:		Львовское ПО «Искра»		
1	Колба С-14	»	СЛ-97-1	бесцветный
2	Колба Ш-12	»	»	»
3	Колба для ЛОН ШКТ-51	»	СЛ-96-1	»
4	Колба ШК-61 М с покрытием стеаратом аммония	»	»	»
5	Колбы и горелки для галогенных и газоразрядных ламп	Саранское ПО «Светотехника»	С-5-1	»
6	Оболочки для ламп ДРЛ, ДРИ	»	СЛ-40-1	»
7	Штабики для сборки ламп общего назначения	Уфимский ЭЛЗ	СЛ-93-1	»
8	Оболочки кольцевых люминесцентных ламп и полуфабрикаты	Саранское ПО	СЛ-93-1	»
9	Колбы для сборки миниатюрных ламп (стекло в виде трубок получает из г. Саранска)	Уфимский ЭЛЗ	СЛ-93-1	бесцветный
10	Оболочки ламп накаливания	Саранское ПО	СЛ-95-1	сиреневый
11	Оболочки ламп накаливания различного назначения	»	СЛ-96-1	бесцветный
12	Колбы, покрытые стеаратом аммония	Уфимский ЭЛЗ	»	»
13	Колбы ламп накаливания	»	»	»
14	Колбы ЛОН (покрыты стеаратом аммония), ШК-81	Калашниковский ЭЛЗ	»	»
Колбы ЛОН				
15	ШК-81	Брестский ЭЛЗ	»	»
16	ШКГ-51	»	»	»
17	Автомобильные лампы Ш-41	»	»	»
18	Колбы ламп накаливания ШП-36	Томское ПО «Сиб-электросвет»	»	»
19	Лампы накаливания крупногабаритные, сельскохозяйственные светильники	Калашниковский ЭЛЗ	СЛ-96-13	темно-коричневый
20	Оболочки люминесцентных ламп, полуфабрикаты (тарелочки, штенгеля)	Саранское ПО	СЛ-97-1	бесцветный

Номер образца	Вид изделия	Завод-изготовитель	Марка стекла	Цвет стекла
21	Колбы миниатюрных и коммутаторных ламп	Брестский ЭЛЗ	»	»
Колбы для электрических ламп различного назначения:				
22	Цилиндрическая	Томское ПО	»	»
23	Колбы для сборки миниатюрных ламп (стекло в виде трубок получает из г. Саранска)	Уфимский ЭЛЗ	»	»
24	Штабики для сборки ЛОН (стекло в виде трубок получает из г. Бреста)	»	»	»
25	Штенгели для сборки ЛОН (стекло получает из г. Саранска и г. Бреста)	»	»	»
26	Оболочки бактерицидных ламп	Саранское ПО	СЛ-97-2	»
27	Оболочки для ламп ДРУФ	»	СЛ-97-4	черный
28	Лампы накаливания среднегабаритные синие	Калашниковский ЭЛЗ	СЛ-98-1	синий
29	Рассеиватели бытовых светильников, декорируемые силикатными и люстровыми красками	Смоленский ЭЛЗ	»	бесцветный, одна поверхность покрыта белой краской
30	Изоляционное стекло	Томское ПО	СЛ-112-1	черный
31	»	Брестский ЭЛЗ	СЛ-96-7	»
32	»	Калашниковский ЭЛЗ	»	»
33	»	Уфимский ЭЛЗ	»	»

жанию отдельных элементов. Это дает возможность различать изделия различных заводов-изготовителей либо изделия одного завода, изготовленные в разные периоды времени, по комплексу признаков, входящих в состав стекла.

Авторами с помощью метода эмиссионного спектрального анализа (ЭСА) проведено исследование элементного состава образцов изделий из электровакуумного и изоляционного стекла, изготовленных на семи заводах (табл. 1).

Для анализа исследуемые объекты стекла поочередно расти-

рались в вольфрамо-молибденовой ступке до порошкообразного состояния. От полученных масс брались навески по 20 мг и перемешивались со спектрально чистым угольным порошком в соотношении 1:1. Полученные смеси помещались в каналы угольных электродов типа «рюмка». Размеры канала 3×3 мм. Противоэлектроды служили спектрально чистые угольные стержни, заточенные на усеченный конус с площадкой диаметром 2 мм.

В холостом опыте контролировался состав использованных стержней и порошка.

Условия проведения анализа:

спектрограф ПГС-2;

универсальный генератор УГЭ-4;

режим генератора — дуга переменного тока;

сила тока — 15 А, при включении в первые 15 с сила тока — 2—

3 А;

промежуточная диафрагма — 3,2 мм;

система освещения щели трехлинзовая;

ослабитель трехступенчатый (10, 50, 100 % пропускания);

ширина щели спектрографа — 15 мкм;

число параллельных проб — 2;

пластинка спектрографическая, тип 11;

проявитель стандартный.

Данные об элементном составе 29 образцов электровакуумного и 4 образцов изоляционного стекол и визуальная оценка степени почернения спектральных линий обнаруженных элементов, приведены в табл. 2. В табл. 3 указаны элементы, наличие которых регламентировано техническими условиями на изготовление изделий из стекла определенных марок.

Расшифровка полученных спектрограмм проводилась по наиболее чувствительным, «последним» линиям элементов. Перечень этих линий с указанием длины волн в ангстремах приведен ниже:

кремний=2881,5 и 2516,1

бор=2497,7 и 2496,8

барий=2335,3 и 4554,0

свинец=2802,0 и 2833,1

кальций=3933,7 и 3179,3

калий=3446,4 и 4044,1

кадмий=2288,0 и 2980,6

серебро=3280,7 и 3382,9

ванадий=3110,7 и 3184,0;

3185,4

железо=3020,6 и 2499,4

алюминий=3082,2 и 3092,7

натрий=3303,0 и 3302,3

медь=3274,0 и 3247,5

олово=2840,0 и 3175,0

кобальт=3453,5 и 3449,2

хром=2677,2 и 3021,6

молибден=3132,6 и 3193,9

цинк=3345,0 и 3282,3

Анализ полученных результатов определения качественного элементного состава образцов электровакуумного и изоляционного стекла позволил установить следующее.

Качественный элементный состав исследованных образцов стекла всех марок, за исключением СЛ-97-4, соответствует требованиям технических нормативов на их изготовление.

Метод ЭСА позволяет выявить как основные элементы и спе-

2. Результаты определения элементного состава методом

Номер образца	Визуальная оценка											
	Sl 2881, 6	Ba 2835,5	B 2496,8	Pb 2833,1	Sb 2598,1	Mn 2794,8	Mg 2852,1	Fe 2599,4	Na 3302,4	Al 3092,7	Cu 3247,5	Zn 3392,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	осн	3	—	2	—	1	4	3	4	4	2	1
2	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	1
3	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
4	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
5	—»—	—	—	1	—	сл	1	сл	сл	1	сл	—
6	—»—	сл	2	—	2	2	2	3	4	4	3	2
7	—»—	1	—	1	—	2	3	3	4	4	2	3
8	—»—	1	—	4	2	2	2	3	4	4	3	3
9	—»—	сл	—	4	2	2	2	3	4	4	2	2
10	—»—	1	—	2	2	2	3	3	4	4	1	1
11	—»—	2	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	сл
12	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
13	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
14	—»—	3	—	2	—	1	4	3	4	4	2	2
15	—»—	3	—	2	—	1	4	3	4	4	2	2
16	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
17	—»—	3	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
18	—»—	3	—	2	—	2	4	3	4	4	2	2
19	—»—	сл	—	сл	—	2	4	3	4	4	3	1
20	—»—	4	—	сл	—	1	4	3	4	4	2	2
21	—»—	4	—	2	—	1	4	3	4	4	2	1
22	—»—	4	—	сл	—	2	4	3	4	4	2	2
23	—»—	3	—	3	—	3	4	3	4	3	2	3
24	—»—	3	—	сл	—	2	4	3	4	3	1	3
25	—»—	3	—	сл	—	2	4	3	4	3	2	3
26	—»—	3	—	3	—	сл	4	1	4	2	3	3
27	—»—	2	—	1	—	1	3	2	4	4	сл	1
28	—»—	3	—	сл	—	1	4	2	4	4	1	1
29	—»—	—	—	2	—	1	4	2	4	5	сл	1
30	—»—	2	—	сл	—	2	4	3	4	3	2	3
31	—»—	2	—	сл	—	4	4	3	4	3	4	3
32	—»—	2	—	3	—	4	4	3	4	3	3	3
33	—»—	2	—	3	—	4	4	3	4	3	5	3

Условные обозначения: осн — почернение линий элементов соответствует значе 1,5÷1,8; 3 — 1,0÷1,5; 2 — 0,6÷1,0; 1 — 0,3÷0,6; сл — менее 0,3; — — элемент

циальные добавки, наличие которых предусмотрено нормативами (см. табл. 2, 3), так и случайные примеси, попадающие в состав стекла из сырья, аппаратуры и т. д.

Большинство изделий из стекла разных марок различаются по качественному элементному составу, главным образом за счет специально вводимых добавок. Так, например, наличие бора характерно для стекла марки СЛ-40-1, кобальта — для стекла марки СЛ-98-1, сурьмы, кадмия, никеля и цинка — для стекла марки СЛ-97-4, олова — для стекла марки СЛ-96-13,, а свинца — для стекла марки СЛ-93-1. Наличие этих элементов в составе стекла при экспертном исследовании может служить одним из основных признаков при

ЭСА образцов электровакуумного стекла из натурной коллекции

почернения линий, А

Zn 3345,0	Cr 3021,6	Ti 3345,0	Ni 3414,8	Ca 3179,3	K 3446,4	V 3184,0	Ag 3280,7	Sn 2840,9	Mo 3199,0	Co 3453,5	Al 3038,7	Cu 3233,0
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
—	—	2	сл	4	3	1	—	—	—	—	—	—
—	—	2	1	4	3	1	—	—	—	—	—	—
—	—	2	1	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
—	—	2	сл	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
сл	—	сл	1	1	сл	—	—	—	—	—	—	—
сл	—	2	сл	1	сл	—	—	—	—	—	—	—
сл	—	3	2	4	сл	1	сл	—	—	—	—	—
8	сл	2	2	1	4	1	1	—	—	—	—	—
—	—	2	1	1	3	—	1	—	—	—	—	—
—	сл	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
40	—	2	—	4	сл	сл	сл	—	—	—	—	—
41	—	2	—	4	сл	сл	сл	—	—	—	—	—
13	—	3	сл	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
15	—	3	сл	4	1	сл	—	—	сл	—	—	—
—	—	3	сл	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
—	—	3	сл	4	1	—	—	—	—	—	—	—
18	—	3	сл	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
—	—	3	сл	4	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	3	—	4	сл	сл	—	3	—	—	—	—
20	—	3	сл	4	3	сл	—	—	—	—	—	—
21	—	3	сл	4	2	сл	—	—	сл	—	—	—
—	—	3	сл	4	1	сл	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	3	1	сл	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	4	2	сл	—	—	—	—	—	—
—	сл	2	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—
27	2	2	1	4	1	—	—	—	—	3	1	1
28	—	2	—	4	1	—	—	—	—	3	—	—
29	—	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
—	1	2	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	1	3	1	сл	—	1	сл	—	—	—
—	—	2	сл	3	1	—	—	1	сл	—	—	—
—	—	1	2	3	1	1	—	1	сл	—	—	—

нию логарифмической шкалы микрофотометра более 2,0; 5 — 1,8 ÷ 2,0; 4 — отсутствует

установлении его марки и даже завода-изготовителя, так как некоторые марки стекла (СЛ-40-1, СЛ-93-1, СЛ-98-1, СЛ-97-4) выпускает только один завод в стране. При этом следует иметь в виду, что такие элементы, как олово, свинец и цинк в составе некоторых марок стекла могут встречаться (обычно в следовых количествах) в качестве случайных примесей.

Кроме того, были обнаружены некоторые несоответствия элементного состава нормативным требованиям. В марке стекла СЛ-97-4 вводятся согласно нормативным документам специальные добавки — окислы никеля, кадмия, цинка и сурьмы. Однако при исследовании образцов этой марки (№ 27) кроме основных состав-

3. Данные об элементах, регламентируемых в различных марках электровакуумного и изоляционного стекла

Марка стекла	Элементы, регламентируемые в составе стекла
СЛ-96-1	Si, Ba, Ca, Mg, Na, K, Al*, Fe*
СЛ-97-1	Si, Ba, Ca, Mg, Na, K, Ni, Al*, Fe*
СЛ-93-1	Si, Al, Na, K, Pb
СЛ-86-1	Si, Ca, Mg, Na, K, Al, Fe
СЛ-98-1	Si, Ba, Ca, Mg, Na, K, Al, Fe, Co
СЛ-96-7	Si, Al, Ba, Ca, Mg, Na, K, Mn, Fe
СЛ-112-1	Si, Ba, Ca, Mg, Na, K, Fe
СЛ-96-13	Si, Ca, Na, Al, Cu, Sn
С-5-1	Si, Fe
СЛ-40-1	Si, Al, Na, K, B
СЛ-53-1	Si, Al, Ba, Mg, B
СЛ-95-1	Si, Ca, Mg, Na, Nd, Se
СЛ-96-4	Si, Al, Pb, Ca, Mg, Na, K
СЛ-97-2	Si, Ba, Mg, Na, K, Al, Fe
СЛ-97-3	Si, Ba, Ca, Mg, Na, K, Pb
СЛ-97-4	Si, Ba, Ca, Na, K, Zn, Sb, Ni, Cd

* Элементы, содержание которых нормируется не всеми заводами, выпускающими данную марку стекла

ляющих были обнаружены никель, кадмий, кобальт, цинк и литий. Сурьма в составе отсутствует, но имеются кобальт и литий, последний обнаружен только в этом образце электровакуумного стекла.

В некоторых случаях имеются различия в качественном элементном составе в пределах стекла одной марки для изделий, изготовленных на разных заводах. Так, для наиболее распространенной марки стекла СЛ-96-1 (образцы № 11—18, 3, 4) установлено, что никель, являющийся случайной примесью, отсутствует только в изделиях Саранского ПО «Светотехника».

Для марки СЛ-93-1 производства Саранского ПО характерно наличие таких случайных примесей, как цинк, хром, ванадий (образцы № 8). Эти примеси отсутствуют в составе той же марки стекла, изготовленного на Уфимском электроламповом заводе (ЭЛЗ).

Для марки стекла СЛ-96-7 трех заводов-изготовителей характерно наличие одинаковых, но редко встречающихся вместе примесей — молибдена и олова (образцы № 31—33).

Кроме того, необходимо отметить интересную особенность появления в составе ряда изделий редких и нехарактерных для электровакуумного стекла случайных примесей — серебра и хрома. Хром обнаружен только в некоторых марках стекла, изготовленных на Саранском ПО «Светотехника», а серебро — в ряде изделий Уфимского ЭЛЗ и Саранского ПО.

Указанные выше особенности обусловленные, вероятно, различиями в применяемом сырье и технологии, могут быть использованы как при решении классификационных задач, так и при прове-

дении идентификационных исследований с целью установления принадлежности сравниваемых объектов к одной или разным группам, а в некоторых случаях — к общему источнику производственного изготовления.

В дальнейшем необходимо оценить устойчивость выявленных признаков, которые с течением времени, возможно, могут изменяться.

Таким образом, результаты изучения элементного состава электровакуумных стекол, используемых для изготовления различных изделий, показывают необходимость определения этого признака при исследовании объектов из стекла, а также эффективность использования данных об элементном составе стекла при решении криминалистических задач.

Поступила в редколлегию 10.03.90

Г. И. БУЛАХ, Р. М. БУРБЕЛО, кандидаты
физ.-мат. наук, ст. науч. сотрудники,
А. Л. ГУЛЯЕВА, ст. инж.,
И. Я. КУЧЕРОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.,
Киев. ун-т
А. В. КРУТЬ, ст. науч. сотр., Киев. НИИСЭ

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ФОТОАКУСТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Показана эффективность фотоакустической микроскопии технологических объектов как средства неразрушающего диагностического контроля материалов и изделий в экспертизе вещественных доказательств.

Интенсивно развивающиеся в последние годы методы исследований, основанные на фотоакустическом (ФА) эффекте в конденсированных средах, весьма перспективны для внедрения в экспертную практику как раз в силу их неразрушающего характера и возможности полностью исключить непосредственный контакт с объектом исследования¹. Фотоакустические методы позволяют производить изучение широкого класса веществ, в том числе веществ и объектов, исследование которых другими методами затруднено, а в ряде случаев вообще невозможно. Кроме того, применение ФА методов в сочетании с традиционными методами исследований может принести дополнительную информацию, а также существенно повысить достоверность получаемых результатов при проведении криминалистических экспертиз².

Суть ФА эффекта заключается в следующем. Лазерное излучение с модулированной интенсивностью, поглощаясь в материале исследуемого объекта, превращается в тепло, которое благодаря термоупругому эффекту порождает в образце упругие (акустические) колебания. Как периодический нагрев образца, так и акусти-

© Г. И. Булах, Р. М. Бурбело,
А. Л. Гуляева, И. Я. Кучеров,
А. В. Круть, 1991