

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ТРЕХСТУПЕНЧАТОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ ИЗ ШТРИХА ЗАПИСИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ДАВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕКВИЗИТОВ ДОКУМЕНТОВ

¹Иванова Е.В., ²Аксенова В.И., ²Рубижанская Л. А.

¹ФГБОУ ВО МО Государственный социально-гуманитарный университет,
Коломна, Россия

²ФГБОУ ВО Уральский государственный юридический университет,
Екатеринбург, Россия

В статье рассмотрены возможности применения в качестве альтернативного метода трехступенчатого извлечения 2-феноксиэтанола (2-ФЭТ) при разных температурах термодесорбции из одного и того же штриха записи, выполненной пастой шариковой ручки, для установления абсолютной давности изготовления документов. Приведены сравнительные результаты установления давности выполнения реквизитов документов по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей и с применением трехступенчатого извлечения 2-феноксиэтанола (2-ФЭТ). Оценены результаты применения метода трехступенчатой термодесорбции для материалов письма с различным составом связующих и красителей.

Ключевые слова: абсолютная давность, методика, альтернативный метод, термодесорбция.

Введение.

В настоящее время в Российской Федерации применяют различные подходы к установлению абсолютной давности выполнения реквизитов документов. Наиболее часто в экспертной практике встречаются следующие:

- Методика определения давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей, разработанная экспертами лаборатории судебной экспертизы Министерства юстиции РФ (далее методика Минюста) [1];
- Методика определения возраста реквизитов по степени экстракции высококипящего летучего компонента слабым и сильным растворителем (В.Н. Агинский и ряд зарубежных авторов) [2];
- Патент определения давности выполнения рукописных текстов и других материалов письма до и после их искусственного старения^а (Л.В.Бачурин, А.В. Ладонин, Н.В.Юдина);
- Патент, основанный на изучении динамики выцветания цветowych штрихов с установлением их цветowych координат и полного цветowego

Адрес для корреспонденции: Иванова Елена Вячеславовна, доктор юридических наук, доцент, заведующая кафедрой судебной экспертизы и уголовно правовых дисциплин ФГБОУ ВО МО Государственного социально-гуманитарного университета, Российская Федерация, 140410, Московская область, г. Коломна, ул.Зеленая, д.30, +79167174507, ivanova-elena-7@yandex.ru

^а Патент RU 2 296 315 С1 Определение давности выполнения рукописных текстов и других материалов письма от 27.03.2007г/ Бачурин Л. В., Ладонин А. В., Юдин Н. В.; опубл. 27.03.2007, Бюл. № 9.

различия^b (Б.В.Ситников, А.Н.Веневцев, Ю.А.Свиридов);

- Патент, в основе которого лежит изучение степени кристалличности целлюлозы (Плетень О. И.) [3].

Большинство из указанных подходов, несмотря на то, что запатентованы Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, не используются в судебно-экспертных организациях, за исключением тех, где работают авторы, и подвергаются обоснованной критике со стороны квалифицированного экспертного и юридического сообщества. Так, например, методика установления абсолютной давности по динамике выцветания цветowych штрихов с установлением их цветowych координат и полного цветowego различия (Б.В. Ситников, А.Н. Веневцев, Ю.А. Свиридов) неоднократно и многими авторами признавалась научно необоснованной в связи с полным отсутствием каких-либо научных исследований и статистических достоверных данных, ее подтверждающих [4].

Наибольшее распространение получила методика «определения давности выполнения реквизитов в документе по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей». В ее основе лежит закономерность уменьшения относительного количественного содержания растворителя в штрихах реквизита. Авторами методики было установлено, что эта закономерность в процессе естественного старения штрихов удовлетворительно описывается уравнением:

$$C = Ax^{-b},$$

где C - относительное содержание растворителя в штрихе - количественная характеристика (высота или площадь пика) растворителя, определяемая методом газовой хроматографии, приходящаяся на массу красящего вещества, характеризующейся, например, величиной оптической плотности экстракта данного штриха в максимуме полосы поглощения в видимой области спектра.

Согласно методике, время выполнения исследуемых реквизитов рассчитывают, пользуясь формулой, отражающей характер зависимости относительного содержания растворителя в штрихах от времени старения штрихов с момента их выполнения:

$$x = t / (\sqrt[b]{R} - 1), \text{ где:}$$

$$R = \frac{C_0}{C_t};$$

C_0 - относительное содержание растворителя на момент начала исследования;

C_t - относительное содержание растворителя через время t , с момента начала исследования;

t - временной интервал между исследованиями.

b - степенной показатель, определяется в результате статистических данных.

Методика не является безупречной, и авторами отмечаются проблемы, связанные с ее применением [5, 6]. В связи с этим полагаем целесообразным при определении абсолютной давности выполнения реквизитов в документах применять наряду с указанной методикой альтернативный метод исследования. Представляется, что для этих целей может быть применен один из подходов, в основу которых заложена степень связанности компонентов материала реквизита. На этой закономерности, например, основана методика последовательного извлечения высококипящего летучего компонента слабым и сильным растворителем, разработанная В.Н. Агинским и способ трехступенчатого извлечения растворителя из одного и того же штриха при разных температурах термодесорбции [7] (далее метод ТТТ). Так, авторами установлено, что:

1) если 2-ФЭТ извлекается при низкой температуре термодесорбции, то абсолютная давность выполнения исследуемой записи не превышает периода 12 месяцев, а материал

^b Пат. RU 2 533 315 C1. Российская Федерация, МПК G01N21/31. Способ определения возраста штрихов красящих веществ реквизитов документов по динамике их выцветания / Ситников Б. В., Веневцев А. Н., Свиридов Ю. А. № 2013115649/28; заявл. 08.04.2013; опубл. 20.11.2014, Бюл. № 32

письма пригоден для проведения моделирования процесса его старения в естественных условиях в течение определенного периода времени;

2) если 2-ФЭТ не извлекается при низких ($T=100^{\circ}\text{C}$) и средних (150°C) температурах термодесорбции, а основная его степень извлечения наблюдается при высоких температурах ($T=200^{\circ}\text{C}$), то такой характер извлечения основного растворителя не позволяет дифференцировать исследуемую запись по времени выполнения, поскольку может соответствовать как записям, давним по времени выполнения, так и относительно недавним, выполненным «быстро стареющими» пастами (пастами с низким содержанием 2-ФЭТ). Такой характер извлечения основного растворителя позволяет делать вывод только в вероятной форме, установив границы временного интервала, к которому относится фактическое время выполнения штрихов.

В связи с вышеизложенным, представляется актуальным следующее:

Цель. Оценить возможность применения метода последовательного извлечения растворителя (2-ФЭТ) из материала одного и того же штриха в качестве альтернативного при определении давности выполнения реквизитов документов, выполненных пастами шариковых ручек.

Задачи.

1. Оценить влияние качественного состава красителей в штрихах паст шариковых на результаты последовательного извлечения 2-ФЭТ из одного и того же штриха записи при разных температурах термодесорбции.
2. Оценить влияние качественного состава связующего на результаты зависимость последовательного извлечения 2-ФЭТ из одного и того же штриха записи при разных температурах термодесорбции.
3. С учетом возможностей имеющегося в УрГЮУ криминалистического оборудования проверить модели трех ступенчатого извлечения 2-ФЭТ из одного и того же штриха с известной датой нанесения записи при следующих температурах термодесорбции: 100°C (низкая), 150°C (средняя) и 200°C (высокая).
4. На основе полученных результатов оценить возможность применения метода последовательного извлечения 2-ФЭТ из одного и того же штриха, при установлении давности нанесения реквизитов документов, выполненных пастами шариковых ручек.

Материалы и методы исследования.

При проведении исследования использовались следующие методы: эмпирические методы (наблюдение, измерение, сравнение); общенаучные методы (анализ, синтез, обобщение, индукция, дедукция); математические и статистические методы (расчет площади, расчет давности, расчет динамики, вычисление среднего), газовая хроматографии (ГХ); тонкослойная хроматография, ИК-Фурье спектроскопия. Аппаратное и программное обеспечение исследования составляют газовый хроматограф «Кристалл 2000», программное обеспечение для вычисления площади штриха – «Universal Desktop Ruler», ИК-Фурье спектрометр «Shimadzu» с приставкой НПВО.

В качестве объектов исследования использовали штрихи шариковых ручек различного состава с известным различным периодом выполнения, имеющиеся в арсенале криминалистической лаборатории УрГЮУ.

Результаты.

Для исследования выбирали пасты шариковых ручек различающихся по производителю, типу связующего, составу красителей и цвету пасты.

Состав красителей определяли методом тонкослойной хроматографии. Элюирование проводили в системе растворителей: этилацетат: изопропанол: вода: уксусная кислота в соотношении 30:15:10:1. Исследуемые материалы письма вымывалось на стартовую линию хроматографической пластины «Sorbfil» микрокаплей диметилформамида (ДМФА). Состав

красителей устанавливали, оценивая последовательность, цвет и величины Rf окрашенных зон.

Результаты исследования состава красителей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование образца	Производитель	Тип красителя	Цвет
1	неизвестен	ЖФК, ГС	синяя
2	Stabilo_808 E	ЖФК, ГС	голубая
3	неизвестен	СГФ, ЖФК, ГС	голубая
4	неизвестен	ЖФК, ГС	синяя
5	неизвестен	СГФ, ЖФК	голубая
6	OffiseSpase	ЖФК, ГС	синяя
7	Pilot_GP_F	СГФ, ЖФК, ЖСЗ	голубая
8	Erich Krauser	СГФ, ЖФК, ГС	синяя
9	Attache_flex grip	ЖФК, ГС	синяя
10	Prinzip	СГФ, ЖФК, ГС	синий
11	Bruno visconti	ЖФК, ГС	синий
12	Parker	СГФ, ЖФК	синий

Тип связующего определяли методом ИК Фурье спектроскопии с НПВО приставкой. Для этого материал реквизита смывали со штриха диметилформамидом на часовое стекло и высушивали в течение суток, после чего подвергали исследованию. Тип связующего определяли по положению и относительной интенсивности полос поглощения.

Результаты исследования методом ИК-Фурье спектроскопии приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование образца	Производитель	Тип смолы (связующего)	Пики	Цвет
1	неизвестен	фталиевая	1725-1290+740	синяя
2	Stabilo_808 E	фталиевая	1725-1290+740	голубая
3	неизвестен	фенольная	1508+829	голубая
6	OffiseSpase	стирольная	1495+756	синяя
7	Pilot_GP_F	стирольная	1495+756	голубая
8	Erich Krauser	стирольно-фенольная	1495+756/1508+827	синяя
9	Attache_flex grip	стирольно-фенольная	1495+756/1508+827	синяя
10	Prinzip	фталиевая	1725-1290+740	синяя
11	Bruno visconti	фталиевая	1725-1290+740	синяя
12	Parker	стирольная	1495+756	синяя

Определение степени извлечения основного летучего компонента из штрихов рукописных реквизитов проводили методом ГЖХ- последовательной термодесорбции. Для этого делали вырезки из штрихов длиной около 10мм, не имеющих пересечения с другими материалами письма, содержащими в своем составе органические растворители. Хроматографирование проводили с использованием газового хроматографа «Кристалл 2000» с дозатором твердых проб при следующих условиях:

Колонка кварцевая капиллярная CR-5 30 м, 032 мм, 0,5мкм (5% Phenyl 95% Dimethylpolysiloxane),

Предколонка ВРХ-5 0,5 м, 053 мм, 1,5мкм (5% Phenylpolysilphenylene-siloxane)

Детектор пламенно-ионизационный;

Температура детектора - 280°C;

Температурный режим колонки - 50°C (5 мин), программирование до 280°C (22°C/мин);

Газ носитель - гелий, давление на входе в колонку 70 кПа, деление потока 1:1, задержка деления потока 1 мин; автоматический клапан обратного потока срабатывал через 5 мин;

Общее время анализа 16 мин.

Режимы нахождения пробы в испарителе:

Температура испарителя 100°C, время выдержки пробы 5 минут (3 мин. при предстарте + 2 мин после старта);

Температура испарителя 150°C, время выдержки пробы 2 мин;

Температура испарителя 200°C, время выдержки пробы 2 мин;

Расчет степени извлечения 2-ФЭТ из каждого штриха проводили по формуле: $S_T = (H_T / ZH_T) \times 100\%$,

где: S_T - степень извлечения 2-ФЭТ при температуре термодесорбции 100°C, 150°C или 200°C; H_T - высота пика 2- ФЭТ на хроматограмме при соответствующей температуре термодесорбции 100°C, 150°C или 200°C; ZH_T - суммарное значение высот пиков 2- ФЭТ при температурах термодесорбции 100°C, 150°C и 200°C.

Результаты расчетов степени извлечения 2-ФЭТ из штрихов записей, выполненных десятью пастами шариковых ручек, с установленными типами красителя и смолы представлены в таблице 3.

Таблица 3

Степень извлечения 2-ФЭТ из штрихов записей, выполненных пастами шариковых ручек с известными датами нанесения при различных температурах термодесорбции

Образец	Степень извлечения 2-ФЭТ (%)											
	1 месяц			3 месяц			6 месяц			12 месяц		
	100°C	150°C	200°C	100°C	150°C	200°C	100°C	150°C	200°C	100°C	150°C	200°C
1										0	13	87
2										0	9	91
3										0	0	100
4							1	22	77	1	16	83
5							5	42	52	0	38	62
6	10	25	65	0	13	87	0	13	87	0	0	100
7	13	43	44	0	25	75	0	18	82	0	0	100
8	4	57	39	2	52	46	0	49	51	0	49	51
9	16	40	45	7	37	57	0	29	71	0	52	48
10	0	31	69	0	0	100						
11	0	23	77	0	20	80	0	0	100			
12	0	9	91	0	0	100						

Для оценки возможности применения метода трехступенчатого извлечения растворителя из материала штриха при разных температурах термодесорбции как дополнительного при определении давности выполнения реквизитов документов, выполненных пастами шариковых ручек, результаты исследования сравнивали с истинной давностью нанесения реквизитов и данными, полученными по методике Минюста.

Данные о давности выполнения реквизитов исследованных объектов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Объект исследования	Фактическая давность нанесения реквизита, дни	Дата исследования по методике Минюста	$H_{0л}$ высота пика (мВ)	$S_{0л}$ Площадь штриха (мм ²)	$C_{0л}$ Концентрация,	C_0/C_1 (R)	Расчетный период выполнения реквизита по методике Минюста	Давность выполнения реквизита по методу ТТТ
6	44	20.06.2022	222,950	4,0213	55,442	1,66	17-46	30-90
		20.07.2022	141,353	4,2366	33,365			
7	44	20.06.2022	301,050	2,675	112,54	1,78	14-38	30-90
		20.07.2022	139,333	2,203	63,225			
6	107	20.07.2022	141,353	4,2366	33,365	1,28	51-117	90-180
		23.08.2022	88,960	3,4128	26,066			
7	104	20.07.2022	139,333	2,203	63,225	1,61	21-55	90-180
		24.08.2022	71,043	1,809	39,272			
10	138	24.01.2023	8,596	3,9269	2,172	1,52	58-146	90-180
		11.04.2023	4,365	3,0541	1,429			
11	138	24.01.2023	8,715	3,5259	2,412	1,38	60-142	90-180
		16.03.2023	6,126	3,4204	1,791			
12	138	24.01.2023	29,506	4,727	6,242	1,54	57-142	90-180
		11.04.2023	19,387	4,7831	4,053			
6	250	20.07.2022	141,353	4,2366	33,3647	1,79	93-260	180-365
		16.01.2023	105,452	5,6574	18,6395			
7	250	24.08.2022	71,043	1,809	39,2719	1,55	101-258	180-365
		16.01.2023	61,265	2,4181	25,3367			
11	185	16.03.2023	6,126	3,4204	1,7910	1,35	81-191	180-365
		23.05.2023	4,852	3,6574	1,3266			
1	342	16.05.2022	40,106	3,0310	13,2319	1,1153	152-320	Не более 365
		23.06.2022	39,305	3,3129	11,8640			
2	335	17.06.2022	47,553	3,8102	12,4804	1,089	166 -348	Не более 365
		18.07.2022	41,869	3,6534	11,460			
3	366	18.07.2022	16,951	3,7172	4,5601	1,109	157-330	Не более 365
		24.08.2022	11,237	2,7328	4,1119			
6	358	28.04.2023	39,533	3,280	12,053	1,11	168-354	Не более 365
		06.06.2023	33,400	3,076	10,858			
7	353	24.04.2023	19,860	2,351	8,4474	1,11	185-390	Не более 365
		06.06.2023	15,617	2,052	7,6102			

Оценивая полученные результаты, можно констатировать, что данные, полученные методом трехступенчатого извлечения растворителя из материала штриха при разных температурах термодесорбции, подтверждают показатели давности, определенные с применением методики Минюста. Это позволяет, на наш взгляд применять методом трехступенчатого извлечения растворителя из материала штриха при разных температурах термодесорбции в целях установления давности нанесения реквизитов документов, выполненных пастами шариковых ручек.

При этом типы связующих и красителей, входящих в состав материала письма не влияют на результаты определения давности методом последовательной трехступенчатой термодесорбции 2-ФЭТ из одного и того же штриха записи.

Список литературы:

1. Тросман Э.А., Бежанишвили Г.С., Батыгина Н.А., Архангельская Н.М., Юрова Р.А. Методика «Определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей»/ Теория и практика судебной экспертизы, № 2 (30) 2013, с. 81-88.

2. Агинский В.Н. Установление давности выполнения штрихов рукописных текстов. М., 2004.
3. Плетень О. И. Методика определения давности создания объекта, содержащего целлюлозу методом ЯМР спектроскопии / Актуальные проблемы судебно-экспертной деятельности в уголовном, гражданском, арбитражном процессе и по делам об административных правонарушениях: материалы VI Международной научно-практической конференции. Уфа, 2017. С. 150–165.
4. Майер А.Ф. О научной недостоверности методики установления давности документов по динамике выцветания штрихов / Судебная экспертиза: российский и международный опыт: материалы междунар. Научно-практической конференции - Волгоград: ВА МВД России, 2012.
5. Иванова Е.В. Судебная экспертиза материалов документов: вопросы теории и практики / Вестник Московского университета МВД России. 2023. № 2. С. 78-82.
6. Скоромникова О.А., Юрова Р.А., Степаненко Е.А. Актуальные проблемы применения методики «Определение давности выполнения реквизитов в документах по относительному содержанию в штрихах летучих растворителей» // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Том 13. № 3. С. 128-131.
7. Масленников В.Г., Товкач Э.Г., Тухканен О.В. Изучение модели трехступенчатого извлечения 2-феноксиэтанола из одного и того же штриха записи, выполненной пастой шариковой ручки, при разных температурах темподесорбции // Развитие новых видов направлений судебной экспертизы: материалы Всероссийского семинара. + Ростов-на-Дону: ФБУ Южный РЦСЭ Минюста России, 2011. - с.67-75.

ԳՐԱՌՄԱՆ ՇՏՐԻԽԻՑ ԼՈՒԾԻՉԻ ԵՌԱՍՏԻՃԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՀԱՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓԱՍՏԱԹՂԹԵՐԻ ՎԱՎԵՐԱՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՎԱՂԵՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՍՏԱՏԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

Իվանովա Ե.Վ., Ակսենովա Վ. Ի., Ռուբիժինսկայա Լ.Ա.

Հոդվածում քննարկվում են գնդիկավոր գրիչով կատարված թանաքով գրառման 2-ֆենօքսիէթանոլի (2-ՖԷԹ) եռաստիճան ստացման՝ որպես այլընտրանքային մեթոդի կիրառման հնարավորություններ, նույն շտրիխի տարբեր ջերմաստիճաններում թերմոդեսորբցիայի դեպքում՝ փաստաթղթերի ստեղծման բացարձակ վաղեմությունը որոշելու նպատակով: Ներկայացվել են ցնդող լուծիչների շտրիխներում փաստաթղթերի վավերապայմանների վաղեմության ժամկետները հաստատելու համեմատական արդյունքներ՝ հարաբերական պարունակության վերաբերյալ 2-ֆենօքսիէթանոլի (2-FET) եռաստիճան ստացման կիրառմամբ: Գնահատվել են եռաստիճան թերմոդեսորբցիայի մեթոդի կիրառման արդյունքները կապակցիչների և ներկանյութերի տարբեր բաղադրությամբ գրանյութերի համար:

Բանալի բառեր. բացարձակ վաղեմություն, մեթոդիկա, այլընտրանքային մեթոդ, թերմոդեսորբցիա:

THE POSSIBILITY OF USING THE METHOD OF THREE-STAGE SOLVENT EXTRACTION FROM THE STROKE OF A HANDWRITTEN TEXT TO ESTABLISH THE PRESCRIPTION OF THE DOCUMENTS DETAILS EXECUTION

Ivanova E., Aksenova V., Rubizhanskaya L.

In the article the possibilities of application as an alternative method -of three stage extraction of 2-phenoxyethanol (2-FET) at different temperatures of thermodesorption from one and the same stroke of the record, made by a ball-point pen, for determining the absolute age of production of documents are considered. The comparative results of the determination of the age of execution of document requisites by the relative content of volatile solvents in the strokes and with the use of the three-step extraction of 2-phenoxyethanol (2-FET) are given. The results of the application of the three step thermodesorption method to writing materials with different composition of binders and dyes are evaluated.

Keywords: *absolute prescription, method, alternative method, thermal desorption.*

Статья поступила: 25.07.2023

Принята к печати: 01.12.2023