

Комплексное исследование экспертных объектов, содержащих дезоморфин

БАРСЕГЯН С.С.	эксперт экспертно-криминалистического отдела Управления Федеральной службы России по контролю за оборотом наркотиков по Кемеровской области
САВЧУК С.А.	к.т.н., с.н.с. токсикологической лаборатории Национального научного центра наркологии Росздрава, Москва
БАРАМ Г.И.	д.х.н., зам. генерального директора ЗАО «Институт хроматографии «ЭкоНова», Москва
БАРСЕГЯН И.Б.	зав. химико-токсикологической лабораторией ГУЗ «Кемеровский областной клинический наркологический диспансер»
ГЕЛЕМЕЕВ В.Ф.	врач, суд.-мед. эксперт Липецкого областного бюро судебно-медицинской экспертизы

Методами газовой хроматографии с масс-селективным детектором (ГХ-МС) и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) исследованы экспертные образцы и биологические пробы, содержащие дезоморфин и сопутствующие ему вещества. Идентифицированы некоторые синтетические аналоги дезоморфина, описаны их хроматографические параметры и масс-спектры. Описаны способ выделения и исследования дезоморфина и дегидродезоморфина на жидкостном хроматографе «Милихром А-02».

Введение

В последние годы резко увеличилось количество случаев использования синтетических наркотических средств, производимых кустарным способом из лекарственных препаратов, содержащих кодеин (К). Для синтеза используются доступные по цене таблетки, отпускающиеся в аптеках без рецепта врача, такие, как кодтерпин, коделак, седал-М и др. Содержание кодеина в таких препаратах составляет 8–10 мг. С помощью йода и фосфора из таблеток, содержащих К, получают дезоморфин (Д) (химическое название: (5a)-17-метил-4,5-эпоксиморфинан-3ол).

В конце 20-х годов прошлого века в США были приняты попытки получить на основе морфина новые лекарственные средства с мощным обезболивающим действием, не вызывающие наркотической зависимости. Изменяя структуру молекулы морфина, ученые получили несколько фармакологически активных веществ, наиболее перспективными из которых были Д и метапон. При исследовании на животных Д показал более быстрое и сильное анальгетическое действие по сравнению с морфином. Но дальнейшие клинические испытания выявили, что действие препарата длится всего 2–4 ч, быстрее возникает наркотическая зависимость. В связи с этим Д не нашел практического применения как анальгетик [6].

Интерес к Д возобновился в последние годы в сфере незаконного оборота наркотиков, но уже не как к лекарственному препарату, а как к эффективному наркотическому средству. Случаи изъятия подобных синтетических наркотических средств имели место во многих регионах России. Д включен в «Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации» [1]. Поэтому актуальной задачей является всестороннее исследование этого вещества в экспертных объектах и биологических пробах.

При проведении экспертных исследований изъятых образцов, содержащих Д, возникают определенные сложности. Прежде всего, это связано с недостатком информации по особенностям химического анализа данного средства. В отечественной и зарубежной специальной литературе практически нет статей по исследованию Д. Отсутст-

вуют и стандартные образцы этого вещества. В доступной нам литературе не описаны возможные побочные продукты превращения К в Д при различных условиях синтеза. Как показала практика, в регионах Д синтезируется в разных условиях (по различным методикам). Поэтому получающиеся образцы значительно различаются по содержанию Д, а также по составу сопутствующих продуктов реакции.

Цели и задачи

Целями данной работы являются:

- 1) исследование компонентного состава разных объектов, содержащих Д, методом ГХ-МС;
- 2) разработка методики определения Д на жидкостном хроматографе «Милихром А-02» в экспертных объектах и биологических жидкостях организма человека.

Такая информация необходима специалистам в области криминалистики и аналитической токсикологии.

Экспериментальная часть

Аппаратура

ГХ-МС проводили на хроматографе Agilent 6850 с масс-селективным детектором Agilent 5973 фирмы Agilent Technologies.

Условия хроматографирования

Режим 1. Колонка HP-5MS диаметром 0,35 мм и длиной 30 мм, толщина пленки фазы 0,33 мм. Газ-носитель — гелий, скорость газа-носителя в колонке — 1,5 мл/мин. Режим без деления потока (режим Split). Температура инжектора 270°C, температура колонки программируемая (1-я ступень: 50°C — 1 мин, далее со скоростью 99°C/мин до 100°C; 2-я ступень: 100°C — 1 мин, далее со скоростью 15°C/мин до 280°C; 3-я ступень: 280°C — 20 мин; температура интерфейса MSD 280°C). Ионизация электронным ударом с энергией электронов 400 эВ. Режим работы MSD: полное сканирование ионов от 40 до 450 атомных масс (режим SCAN). Обработка результатов на химической станции Enhanced Hed Station G-1701 DA version D.00.00.38. Полученные масс-спектры сравнивали с библиотечными (библиотека масс-спектров Nist-98, прилагаемая к программе обработки прибора) и обрабатывали

программой Amdis version 2.1; ГХ-МС-анализ проводили методом фиксации времен удерживания, описанном в [2].

Режим 2 отличается от предыдущего программированием температуры колонки (1-я ступень: 100°C — 1 мин, далее со скоростью 35°C/мин до 300°C в течение 10 мин).

Жидкостную хроматографию проводили на хроматографе «Милихром А-02» с УФ-детектором (ЗАО «ЭкоНова», Новосибирск). Условия хроматографирования: колонка Protosil-120-5-C18 AQ; подвижная фаза «А» — (4М LiClO₄ — 0,1М HClO₄):H₂O (95:5); подвижная фаза «Б» — ацетонитрил марки «для ВЭЖХ»; градиент от 5 до 100% подвижной фазы «Б» в объеме 4000 мкл, затем 100% подвижной фазы «Б» в объеме до 4500 мкл; скорость подачи элюента 100 мкл/мин, температура колонки 40°C. Детектирование проводили в многоволновом режиме при длинах волн 210, 220, 230, 240, 250, 260, 280 и 300 нм. Объем вводимой пробы — 4 мкл.

Идентификацию веществ проводили по объемам удерживания и спектральным отношениям в соответствии с методическими рекомендациями, представленными в сборнике [3]. Спектральные отношения рассчитывали по методу наилучшей чистоты.

Тонкослойную хроматографию проводили с применением хроматографической пластины «Сорбфил ПТСХ-АФ-УФ». В качестве контрольных образцов использовали спиртовые растворы морфина, К, диацетилморфина. Хроматографирование осуществляли в системе растворителей бензол — этанол — диэтиламин (9:1:1). Пробег фронта растворителя — 90 мм. По окончании хроматографирования пластинки высушивали и рассматривали в УФ-лучах (лампа ОЛД-41), отмечая зоны поглощения флуоресценции, а затем проявляли реактивом Марки (раствор формальдегида в концентрированной серной кислоте). Для выделения веществ на пластинку наносили 4 точки, одну из которых проявляли реактивом Марки, остальные зоны элюировали на уровне проявленных веществ смесью хлороформ — изопропанол (9:1).

Объекты исследования

Экспертно-криминалистические образцы — смывы с ватных тампонов, через которые лица, употребляющие наркотик, фильтровали продукты синтеза перед внутривенным введением, смывы с использованных шприцев, остатки жидкости в шприцах.

Биологическая жидкость — моча, взятая у лиц, употребляющих Д, из разных регионов, в частности Кемеровской и Липецкой областей.

Подготовка объектов исследования

Экспертные образцы промывали водой, подкисленной 0,1Н-раствором соляной кислоты до pH 2. Полученные смывы центрифугировали, подщелачивали гидрокарбонатом натрия до pH 8 и экстрагировали смесью хлороформ — изопропанол (9:1) Органическую фазу испаряли, сухой остаток растворяли в 200 мкл смеси хлороформ — изопропанол (9:1) и полученные экстракты исследовали методами тонкослойной хроматографии (ТСХ) и ГХ-МС в описанных выше условиях.

Отбор мочи для обнаружения наркотических средств и лекарственных веществ проводили согласно методике, описанной в Приказе МЗ РФ от 5 октября 1998 г. №289 [4].

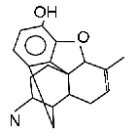
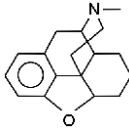
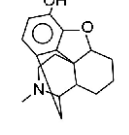
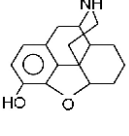
3 мл мочи подщелачивали гидрокарбонатом натрия до pH 8 и экстрагировали смесью хлороформ — изопропанол (9:1). Органическую фазу испаряли, сухой остаток растворяли в 200 мкл смеси хлороформ — изопропанол (9:1) и исследовали полученные экстракты методами ТСХ и ГХ-МС. Гидролиз образцов мочи и изолирование наркотических средств опийной группы проводили, как описано в [5].

Дериватизация образцов

1. К упаренному досуха экстракту добавляли 100 мкл BSTFA, выдерживали в течение 30 мин при 55°C для получения ТМС-производных. Пробу выпаривали досуха и остаток растворяли в 50 мкл этилацетата.

Таблица 1

Вещества, которые идентифицированы как синтетические аналоги К, обнаруженные в экстрактах из экспертных образцов

Cas №	Химическое название	Структурная формула	Характерные ионы
16008-36-9	Methyldesomorphine		283 160 42 268 226
69663-72-5	Dihydromorphine, 3,6-dideoxy-		255 42 254 256 198
427-00-9	Desomorphine		271 270 214 148 272
29096-51-3	Morphinan-4,5-epoxy-3-ol		257 214 45 256 258

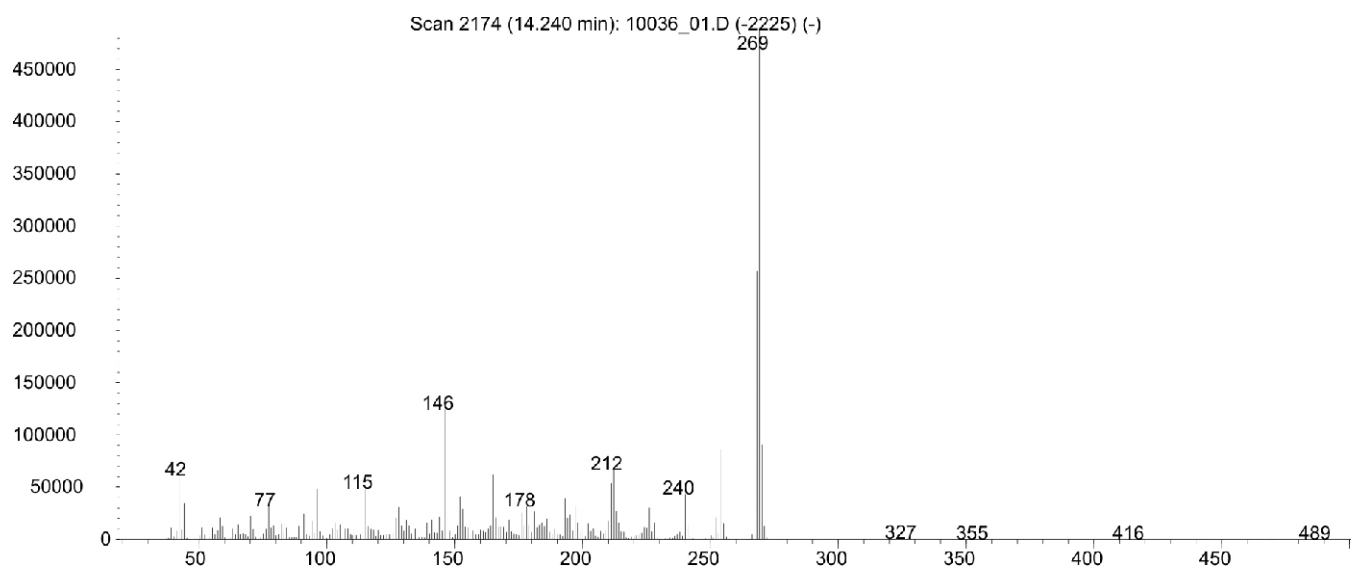


Рис. 1. Масс-спектр вещества 1

2. К упаренному досуха экстракту добавляли 100 мкл MBTFA или TFAA, выдерживали в течение 1 ч при 70°C для получения ТФА-производных. Пробу выпаривали досуха и остаток растворяли в 50 мкл этилацетата.

Результаты исследования

Для определения компонентного состава образцов, содержащих Д, экстракты образцов исследовали методом ГХ-МС, идентифицировали все соединения, которые, предположительно, могут являться синтетическими аналогами К, и определяли их относительную концентрацию. Результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

В табл. 1 представлены идентифицированные методом ГХ-МС основные производные К, обнаруженные в экспертных образцах и образцах мочи. В исследуемых объектах были обнаружены также кофеин, димедрол, анальгин

и продукты его разложения, фенобарбитал. Кроме вышеперечисленных веществ практически во всех образцах на хроматограммах был обнаружен пик вещества, масс-спектр которого представлен на рис. 1 и которое предварительно обозначено как *вещество 1*.

В табл. 2 представлены производные К, обнаруженные в исследуемых образцах. Концентрацию идентифицированных компонентов определяли методом внутренней нормализации, где все пики хроматограммы принимали за 100%.

Как видно из табл. 1, исследуемые вещества в различных образцах значительно отличались по составу и взаимному соотношению компонентов. Это связано с особенностями проведения синтеза, его стадиями, способом подготовки наркотического средства для употребления, очистки продуктов. В частности, в образце №2 количест-

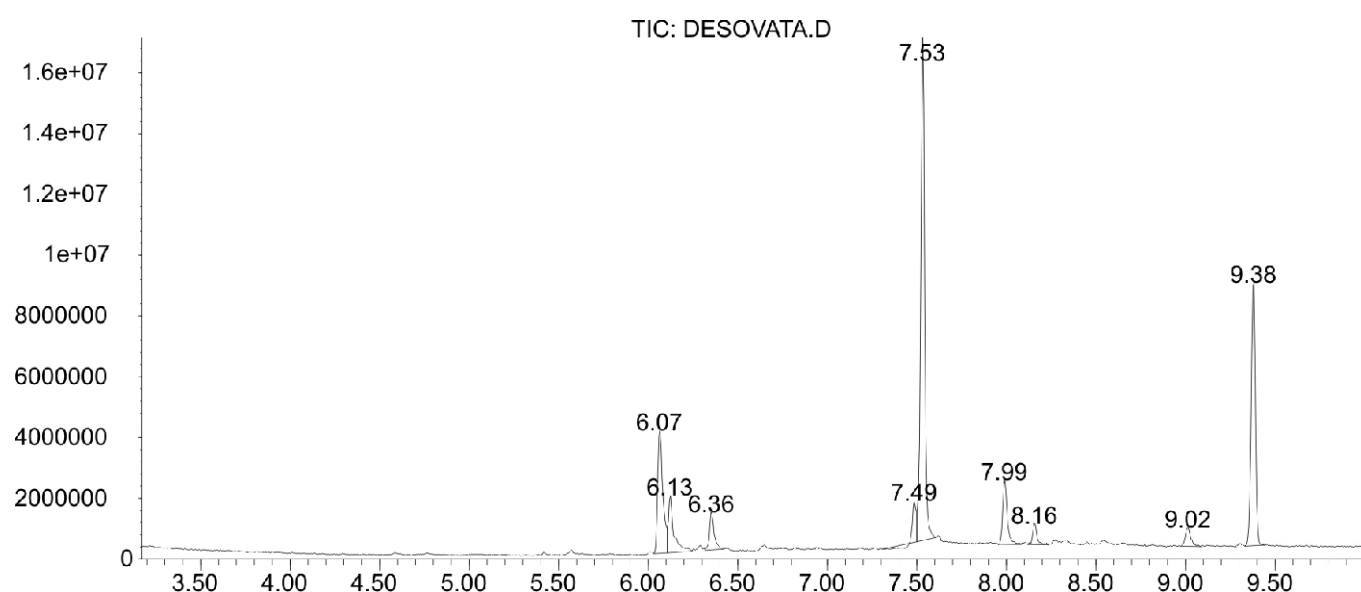


Рис. 2. Хроматограмма экстракта образца, содержащего Д

Концентрации идентифицированных веществ в экспертных образцах и образцах мочи

Исследуемый материал	Вещество	Концентрация
Экспертный образец №1	Dihydromorphine, 3,6-dideoxy-	5,19
	Methyldesomorphine	33,79
	Desomorphine	29,58
	Вещество 1	29,67
	Codeine	1,759
Экспертный образец №2	Desomorphine	8,130
	Вещество 1	76,215
	Codeine	15,655
Экспертный образец №3	Methyldesomorphine	20,84
	Desomorphine	11,83
	Вещество 1	65,23
	Codeine	2,09
Экспертный образец №4	Dihydromorphine, 3,6-dideoxy-	15,14
	Morphinan-4,5-epoxy-3-ol	62,75
	Вещество 1	2,28
	Desomorphine	19,12
	Codeine	0,710
Экстракт мочи №1	Desomorphine	75,62
	Dihydromorphine, 3,6-dideoxy-	24,37
Экстракт мочи №3	Desomorphine	Следы*
	Вещество 1	55,94
	Codeine	44,05

Примечание. * В экстракте мочи №3 дезоморфин идентифицировался только по спец. ионам

во вещества 1 значительно превышает Д и К. Концентрация Д в экстрактах образцов мочи варьирует от 70% до следовых количеств.

При исследовании образцов мочи кроме Д обнаруживаются также его производные в разных концентрациях. Это свидетельствует о том, что часть этих компонентов, попадающих в организм с Д, выводится в неизменном виде. Д и другие продукты превращения К идентифицируются в пробах мочи как после кислотного гидролиза, так и без него. На хроматограммах экстракта мочи, содержащего большие количества анальгина, пик анальгина маскирует пик Д. В таких случаях идентификацию Д лучше проводить в солянокислых гидролизатах образцов, где мешающее влияние анальгина снижается.

Так как вещество 1 встречается во многих образцах, содержащих Д, мы предположили, что данное вещество является его производным. На рис. 2 представлена хроматограмма экстракта образца в режиме 2, где пик вещества с временем удерживания 7,49 мин идентифицирован как Д, 7,53 мин — вещество 1.

Структуру вещества 1 идентифицировали методом структурно-спектральных корреляций, основываясь на известных масс-спектрометрических распадах Д и его аналогов.

Как известно, молекулярный ион m/z 271 является основным ионом масс-спектра Д. Ион m/z 256 — $[M-15]^+$ — соответствует потере метильной группы; ион m/z 254 —

$[M-17]^+$ характерен для потери гидроксигруппы; ион m/z 242 — $[M-29]^+$ — возможная потеря частицы $-C_2H_5$ с разрывом одного из ненасыщенных колец молекулы; m/z 228 — $[M-43]^+$ — потеря частицы $-C_2H_6N$; m/z 214 — $[M-57]^+$ — потеря фрагмента $-C_4H_9$, что может соответствовать потере метильной группы и частицы $-C_3H_7$ с разрывом двух связей в положениях 5—6 и 8—14 молекулы Д.

Если предположить, что основное направление фрагментации вещества 1 такое же, как Д, то можно провести следующую трактовку масс-спектра этого вещества (масс-спектр представлен на рис. 1): m/z 269 — молекулярный ион, который отличается от Д на 2 а.е.м., это позволяет предположить наличие одной двойной связи в молекуле вещества 1 больше, чем в Д, m/z 254 — $[M-15]^+$ соответствует потере метильной группы, m/z 252 $[M-17]^+$ — потере гидроксигруппы, m/z 240 — $[M-29]^+$ — возможной потере частицы $-C_2H_5$ с разрывом одного из ненасыщенных колец молекулы, m/z 226 — $[M-43]^+$ — потере частицы $-C_2H_6N$, m/z 212 — $[M-57]^+$ — потере фрагмента $-C_4H_9$, что может соответствовать потере метильной группы и частицы $-C_3H_7$ с разрывом двух связей в положениях 5—6 и 8—14.

Исследуемое вещество имеет характер распада, сходный с Д. При фрагментации наблюдается деструкция двух ненасыщенных колец, одно из которых содержит азот, а другое, где наблюдается разрыв двух противоположных связей, возможно, в положениях 5—6 и 8—14. Поскольку все фрагменты исследуемого вещества отличаются от

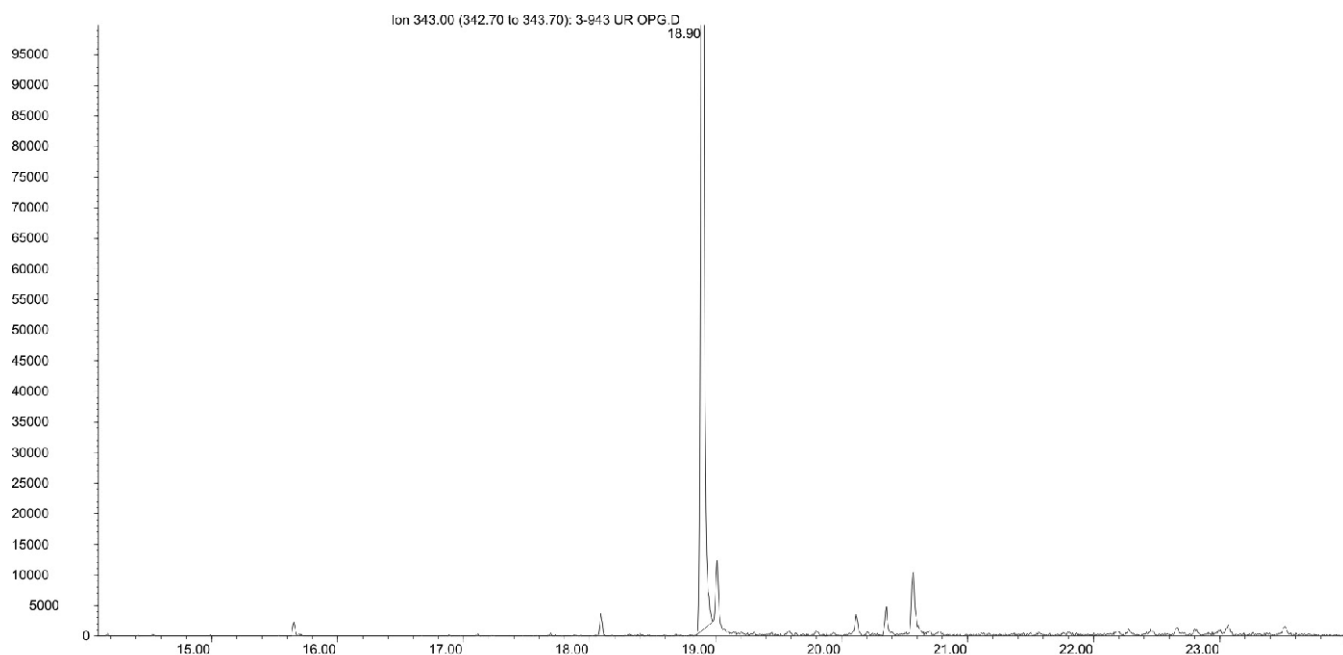


Рис. 3. Хроматограмма ТМС-производного Д

фрагментов масс-спектра Д на 2 а.е.м., можно предположить, что двойная связь локализуется в том насыщенном кольце, которое не разрушает при распаде. Идентифицированное вещество можно представить как дегидродезоморфин.

Так как многие методики исследования наркотических средств методом ГХ-МС при криминалистических исследованиях и исследованиях в биоматериале используют дериватизацию веществ, исследование ТФА и МТС производных Д и сопутствующих ему веществ представляет большой практический интерес. В доступной литературе информацию об интересующих нас производных мы не обнаружили. Кроме того, получение ТФА-производного идентифицированного дегидродезоморфина и исследо-

вание его масс-спектра может подтвердить структуру исследуемого вещества.

При дериватизации (с BSTFA) Д в экстракте мочи получен пик с временем удерживания 18.897 мин, хроматограмма (в режиме 1) и масс-спектр представлены на рис. 3 и 4.

Молекулярная масса ТМС-производного Д (ТМС-Д) равна 343 а.е.м., следовательно, молекулярному иону соответствует m/z 343, ион m/z 328 — $[M-15]^+$ соответствует потере метильной группы, ион m/z 314 — $[M-29]^+$ — возможной потере частицы $-C_2H_5$ с разрывом одного из ненасыщенных колец, m/z 300 — $[M-43]^+$ — потере частицы $-C_2H_3N$, m/z 286 — $[M-57]^+$ — потере фрагмента $-C_4H_9$, что может соответствовать потере метильной группы и частицы $-C_3H_7$ с разрывом двух связей в положениях 5—6 и

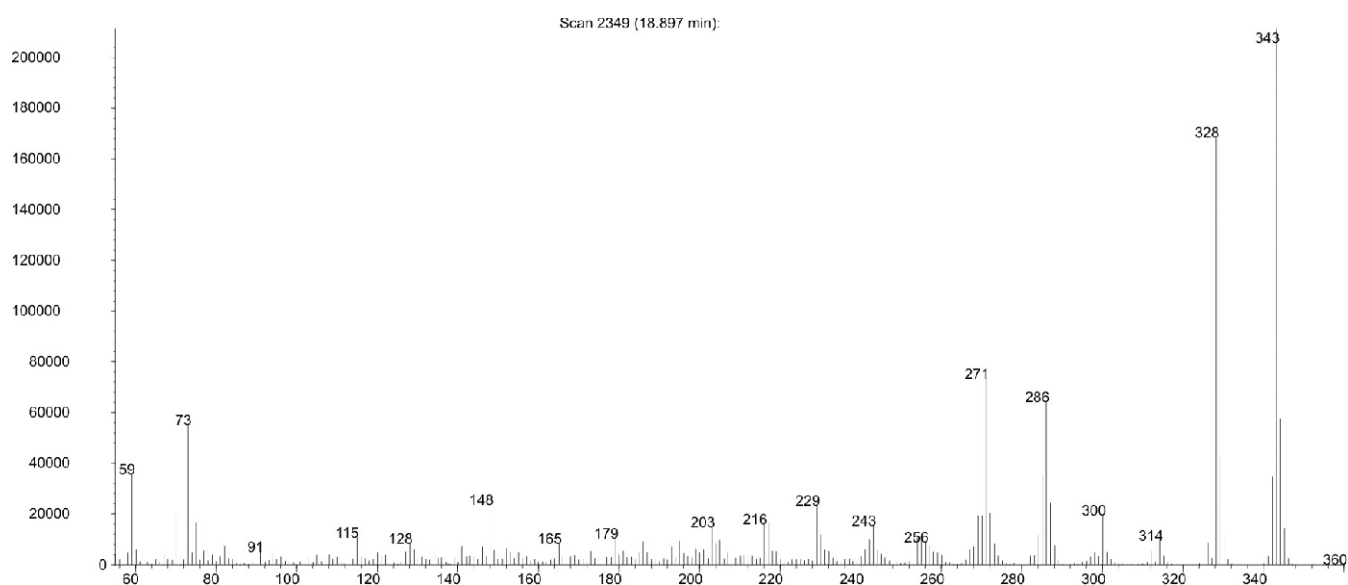


Рис. 4. Масс-спектр ТМС-производного Д

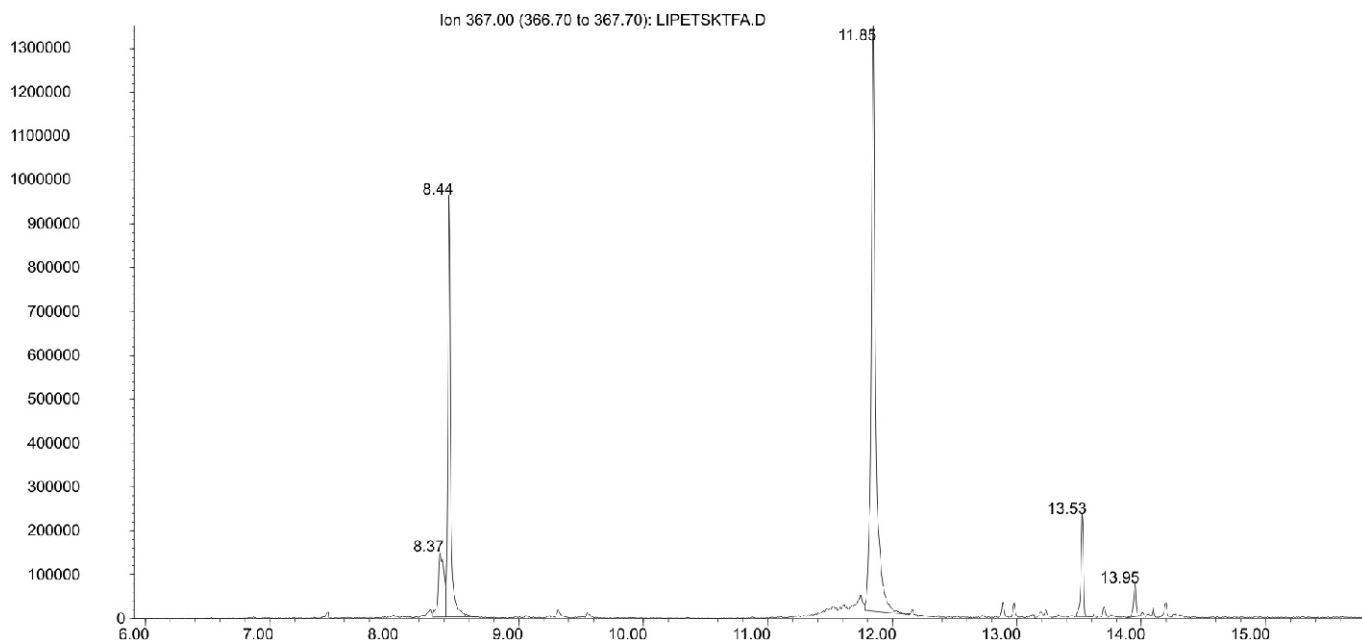


Рис. 5. Хроматограмма ТФА-производного Д

8—14 насыщенного кольца, ион m/z 271 — $[M-72]^+$ может соответствовать потере триметилсилильной группы.

По характеру распада это вещество может быть идентифицировано как монотриметилсилильное производное Д. В целом характер распада идентичен распаду Д. Ион, соответствующий отрыву гидроксигруппы $[M-17]^+$ отсутствует, поскольку дериватизация происходит по гидроксигруппе и наблюдается ион $[M-72]^+$, соответствующий потере триметилсилильной группы.

На рис. 5 и 6 представлены хроматограмма ТФА-производного дезоморфина и его масс-спектр. При проведении хроматографирования в режиме 1 время удерживания пика ТФА-производного Д составляло 11,85 мин.

Молекулярный ион m/z 367 является основным в масс-спектре. Ион m/z 352 — $[M-15]^+$ соответствует потере метильной группы, ион m/z 338 — $[M-29]^+$ — возмож-

ной потере частицы $-C_2H_5$ с разрывом одного из ненасыщенных колец молекулы, m/z 324 — $[M-43]^+$ — потере частицы $-C_2H_6N$, m/z 310 — $[M-57]^+$ — потере фрагмента $-C_4H_9$, что может соответствовать потере метильной группы и частицы $-C_3H_7$ (двух связей в положениях 5-6 и 8-14), m/z 270 — $[M-97]^+$ — потере трифторацетильной группы. Так же, как и в монотриметилсилильном производном Д, ион, соответствующий отрыву гидроксигруппы $[M-17]^+$ отсутствует, поскольку дериватизация происходит по гидроксигруппе и наблюдается ион $[M-97]^+$, соответствующий потере трифторацетильной группы. По характеру распада это вещество может быть идентифицировано как монотрифторацетильное производное Д.

Для подтверждения структуры идентифицированного нами дегидродезоморфина исследовали продукт его дериватизации с MBTFA. Хроматограмма и спектрограмма ве-

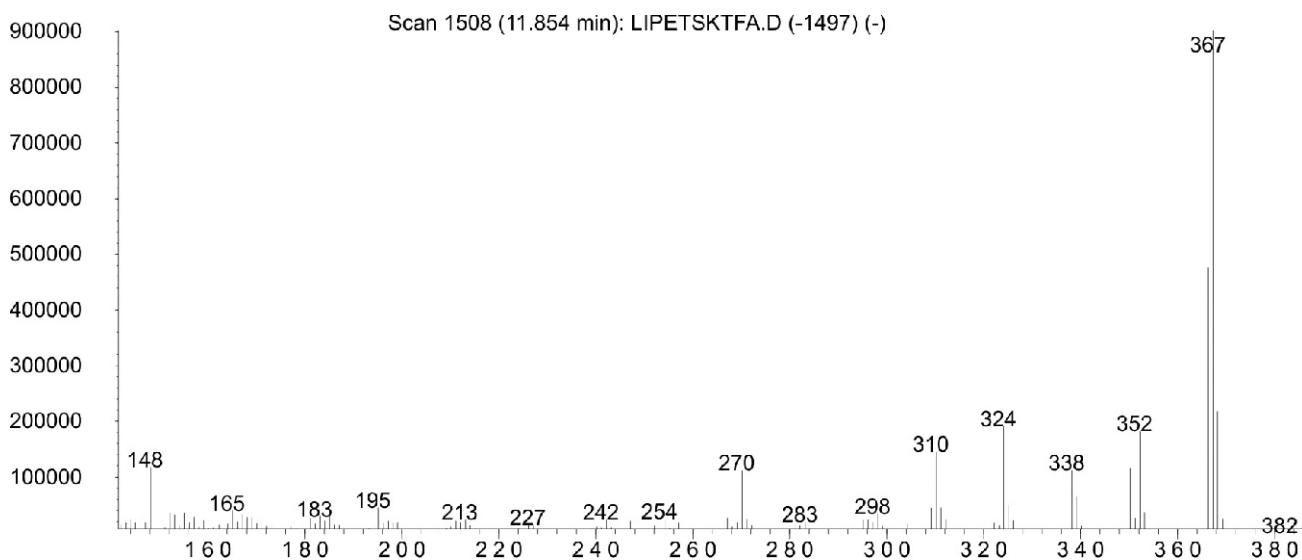


Рис. 6. Масс-спектр ТФА-производного Д

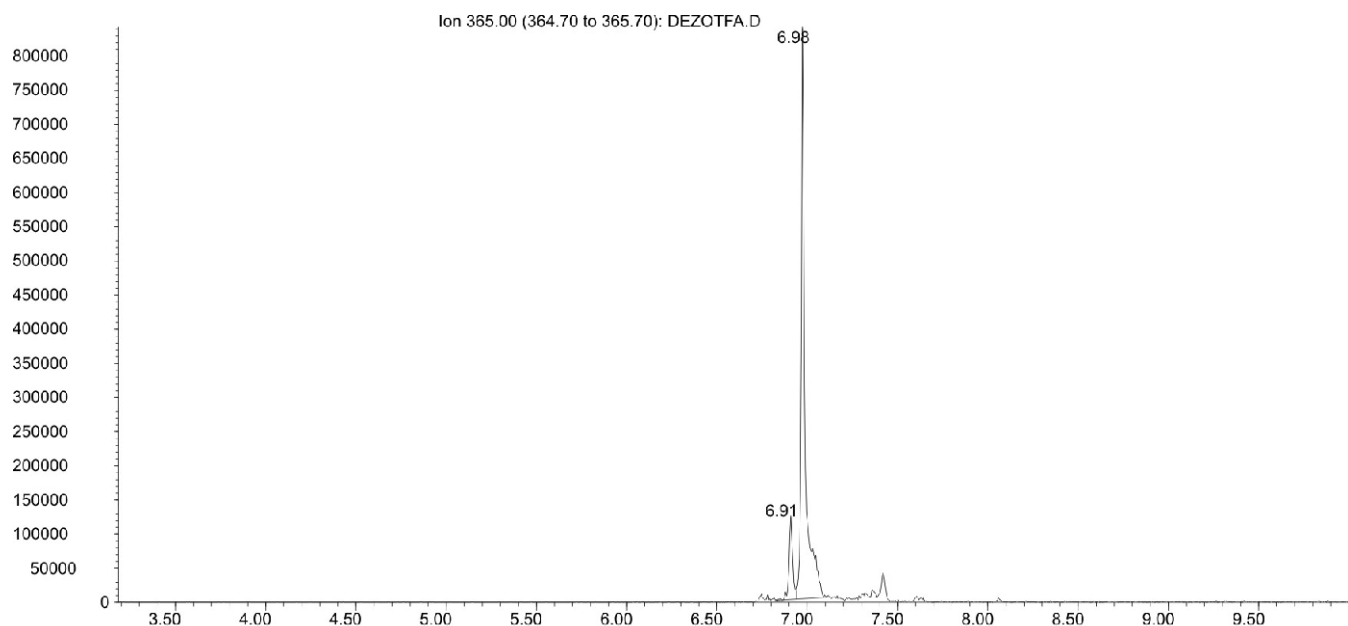


Рис. 7. Хроматограмма ТФА-производного дегидродезоморфина

щества представлены на рис. 7–8. Хроматограмма проведена в условиях режима 2, пик исследуемого вещества имеет время удерживания 6,98 мин.

ТФА-производное дегидродезоморфина должно иметь молекулярный ион m/z 365, а также на спектрограмме имеются пики ионов, соответствующих: m/z 350 — $[M-15]^+$ — потере метильной группы, m/z 336 — $[M-29]^+$ — возможной потере частицы $-C_2H_5$ с разрывом одного из ненасыщенных колец молекулы, m/z 322 — $[M-43]^+$ — потере частицы $-C_2H_6N$, m/z 268 — $[M-97]^+$ — потере трифторацетильной группы.

Так же, как и у других ТФА-производных, ион, соответствующий отрыву гидроксигруппы $[M-17]^+$, отсутствует, поскольку дериватизация протекает по гидроксигруппе

и наблюдается ион $[M-97]^+$, соответствующий потере трифторацетильной группы. По характеру распада это вещество может быть идентифицировано как монотрифторацетильное производное дегидродезоморфина.

Таким образом, при исследовании методом ГХ-МС различных экспертных образцов был выявлен дезоморфин. Впервые методом ГХ-МС были идентифицированы дегидродезоморфин, монотрифторацетильное производное дегидродезоморфина, а также монотрифторацетильное производное дезоморфина и монотриметилсилильное производное Д.

Перед исследованием Д и дегидродезоморфина методом ВЭЖХ необходимо было выделить данные вещества, для чего применяли очистку методом ТСХ. Использовали

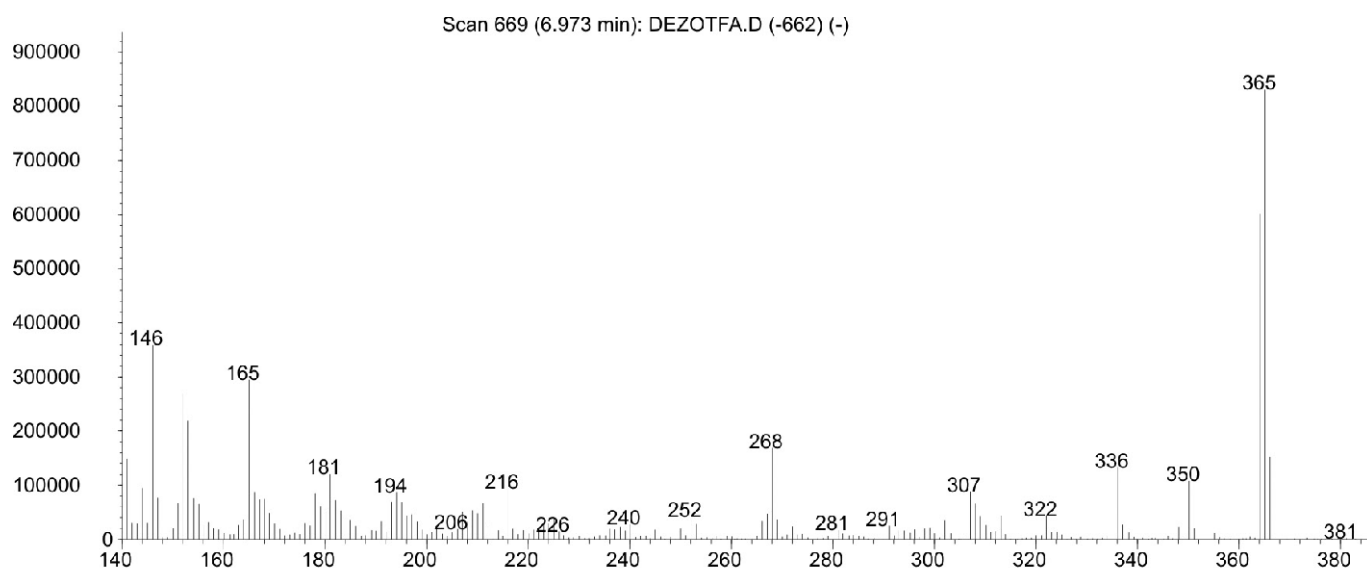


Рис. 8. Масс-спектр ТФА-производного дегидродезоморфина

Концентрации идентифицированных веществ в образцах, очищенных методом ТСХ

Образец	Вещество	Концентрация
Пятно 1 на уровне К	Dehydridesomorphine	56,761
	Desomorphine	1,197
	Codeine	42,042
Пятно 2 на уровне Д	Dehydridesomorphine	86,229
	Desomorphine	13,771

систему растворителей бензол — этанол — диэтиламин (9:1:1) как наиболее часто используемую при анализе наркотических средств группы опия. При ТСХ-исследовании экспертного образца, содержащего Д, при проявлении реактивом Марки на пластинке наблюдали два пятна: слабо заметное сине-фиолетовое пятно на уровне К (пятно 1) и сине-фиолетовое — в зоне между К и диацетилморфином, соответствующей Д (пятно 2).

С ТСХ-пластинки на уровне проявленных зон вещества элюировали смесью хлороформ — изопропанол (9:1). Часть полученных экстрактов исследовали методом ГХ-МС, результаты представлены в табл. 3. Концентрацию идентифицированных компонентов определяли методом внутренней нормализации, где все идентифицированные пики принимали за 100%.

Таким образом, в экспертном объекте вещества, проявленные реактивом Марки, выявлены в двух зонах. В первой зоне на уровне К обнаружены, предположительно: дегидродезоморфин и К, причем в примерно одинаковых количествах. Во второй зоне на уровне Д выявлены, предположительно, дегидродезоморфин и Д, где количество Д примерно в 3 раза меньше, чем дегидродезоморфина. В этой зоне идентифицируется также анальгин. Таким образом, в данных условиях на ТСХ-пластинках происходит неполное разделение Д от других синтетических аналогов. Используемая при анализе наркотических средств система растворителей бензол — этанол — диэтиламин (9:1:1) недостаточно информативна, поэтому необходимо применение других методов для подтверждения наличия Д в исследуемых образцах.

Очищенные образцы исследовали на жидкостном хроматографе в режиме, описанном [3]. Для этого полученные экстракты после ТСХ-очистки рекстрагировали 200 мкл смеси 4М LiClO₄ — 0,1М HClO₄:H₂O (95:5) и исследовали на хроматографе.

На рис. 9, 10 и в табл. 4 представлены данные хроматографического разделения очищенных экстрактов. Как видно из табл. 4, в экстракте из пятна 1 обнаружен пик анальгина и 2 неразделенных пика на уровне К. С учетом значений спектральных отношений, площади хроматографических пиков и результатов ГХ-МС- и ТСХ-исследований, пики 5 и 6 могут быть идентифицированы как дегидродезоморфин и К соответственно. В экстракте из пятна 2 обнаружены 2 пика с соотношением площадей примерно 1:3. Принимая во внимание значения спектральных отношений, площади хроматографических пиков и результаты ГХ-МС и ТСХ исследований, пик с временем удерживания 1015—1018 может быть идентифицирован как дегидродезоморфин, пик с временем удерживания 1146 — как Д.

Заключение

Таким образом, при исследовании методом ГХ-МС различных экспертных образцов, содержащих Д, были выявлены 4 компонента, по масс-спектрам идентифицированных как синтетические аналоги Д. При этом доля Д составляла от следовых количеств до 70—80% от всех пиков. Следовательно, при обнаружении этих соединений можно предположить, что исследуемый образец — это продукт синтеза Д. Синтезированы и исследованы ТФА- и ТМС-аналоги Д. В образцах идентифицирован дегидродезоморфин, представлены масс-спектры этого вещества и его ТФА-производного.

Исследованы экспертные образцы мочи, содержащие Д. Показано, что Д может быть как основным компонентом, так и в качестве микропримесей. В образцах мочи идентифицировались некоторые синтетические аналоги Д. Это свидетельствует о том, что часть данных веществ выводится с мочой в неизменном виде. Д обнаруживается в моче как при щелочной экстракции, так и после солянокислого гидролиза.

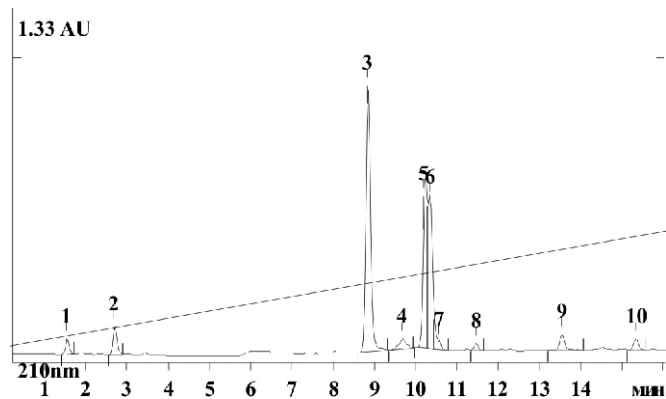


Рис. 9. Хроматограмма пятна 1 на уровне К

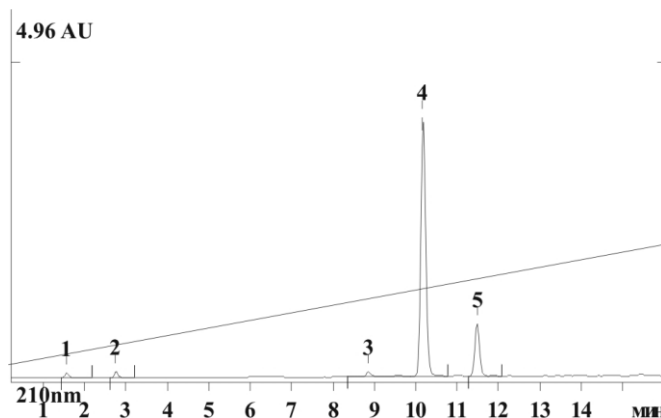


Рис. 10. Хроматограмма пятна 2 на уровне Д

Таблица 4

Результаты обработки хроматограмм пятен на уровне кодеина и дезоморфина

№ пика	Объем удерживания (мкл)	Площадь пика (AU*мкл)	Спектральные отношения (нм)							Название
			220	230	240	250	260	280	300	
Результаты обработки хроматограммы пятна 1 на уровне кодеина										
3	881,96	15,304	0,708	0,615	0,695	0,710	0,787	0,349	0,016	Анальгин
5	1018,22	8,293	0,352	0,191	0,111	0,036	0,017	0,050	0,002	Dehydrodesomorphine
6	1033,74	8,567	0,674	0,241	0,201	0,128	0,042	0,072	0,008	Codeine
Результаты обработки хроматограммы пятна 2 на уровне дезоморфина										
4	1015,34	55,027	0,363	0,197	0,115	0,039	0,017	0,050	0,002	Dehydrodesomorphine
5	1146,40	10,893	0,251	0,164	0,081	-0,001	0,005	0,040	0,000	Desomorphine

Методом ТСХ-очистки Д выделен и впервые исследован на жидкостном хроматографе «Милихром А-02». Определены время выхода и спектральные отношения дегидродезоморфина и Д в условиях режима хроматографа ДБ-2003.

Предлагаемая работа позволяет провести комплексное исследование экспертных образцов и биологических жидкостей, содержащих Д, что повышает качество проведения экспертиз и исследований, связанных с незаконным оборотом наркотических средств.

Список литературы

1. Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 1998 г. №681.
2. Савчук С.А., Симонов Е.А., Сорокин В.И., Дорогокупец О.Б., Веденин А.Н. Применение метода фиксации времен удерживания при хромато-масс-спектрометрическом и хроматографи-

ческом определении наркотических средств // Журнал аналитической химии. — 2004. — Т. 59, №10. — С. 1059—1069.

3. Хроматограф «Милихром А-02». Определение веществ с применением баз данных «ВЭЖХ-УФ», разработанных в ЗАО «Институт хроматографии «ЭкоНова»/ Составитель Г.И. Барам. — Новосибирск, 2004. — С. 16—63.

4. Приказ МЗ РФ от 5 октября 1998 г. №289 «Об аналитической диагностике наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в организме человека».

5. Лисовская С.Б., Барсегян И.Б., Барсегян С.С. Определение морфина и кодеина в моче при химико-токсикологическом исследовании на жидкостном хроматографе «Милихром А-02» // Сб. трудов научно-практической конференции «Непрерывное последипломное образование — инвестиции в здравоохранение России», посвященной 25-летию факультета последиplomного образования провизоров (9—10 июня 2005 г.). — М., 2005.

6. Newman A.H., Rice K.C., Jacobson A.E. Potent analgesia, respiratory depression, dependence, abuse liability-clue to separability // Problems of Drug Dependence. — 1991. Proceeding of the 53rd Annual Scientific Meeting The Committee on Problems of Drug Dependence, Inc. / Editors: Louis Harris, 1992. — P. 54—58

THE COMPLEX INVESTIGATION OF DESOMORPHINE CONTAINING SUBSTANCES

The substances of legal evaluation and biological samples containing desomorphine have been studied by GX-MS and HPLC methods. Some of desomorphine synthetic analogs have been identified and it's chromatographic data and mass-spectrum have been described. The methods of desomorphine and dihydrodesomorphine separation and studying by use of liquid chromatograph «Milichrom A-02» have been developed.