

Наведені методи дослідження дезоморфіну можуть застосовуватися в експертних установах Міністерства юстиції України, МВС України при вирішенні діагностичних, класифікаційних, ідентифікаційних і ситуаційних завдань.

## ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЗОМОРФИНА

*Зарубина М. В., Сыч И. В.*

*Рассмотрены методы исследования распространенного на территории Украины полусинтетического опиоида – дезоморфина: его синтеза и исследования методами общей химии, тонкослойной хроматографии, газожидкостной хроматографии, хромато-мас-спектрометрии.*

*Ключевые слова: дезоморфин, кодеиносодержащие препараты, синтез, методы качественного анализа, метод тонкослойной хроматографии.*

## EXPERT STUDY OF DESOMORPHINE

*Zarubina M. V., Sych I. V.*

*The article deals with the problem of circulation of codeine containing drugs on the territory of Ukraine and its legal regulation. It provides an overview of the history of origin and main pharmacological properties of desomorphine, a semi-synthetic opioid that is classified as a particularly dangerous controlled narcotic. The article describes main stages in desomorphine crude synthesis, the appearance of desomorphine samples in illegal circulation; it also suggests a scheme for identification of desomorphine in objects under study with the use of quality analysis methods applying common alkaloid reagents (Marquis, Froehde, Mandelin), ascending and 2-dimensional thin-layer chromatography, gas-liquid chromatography. The results obtained with quality reaction and thin-layer chromatography method with the use of developing reagents are presented in the respective tables and graphs. The suggested methods are informative, they can be used in express-analysis of unknown narcotics and crude psychotropic substances, particularly desomorphine, in expert institutions of the Ministry of Justice of Ukraine, the Ministry for Internal Affairs of Ukraine to solve identification, classification and diagnostic expert tasks.*

*Keywords: desomorphine, codeine containing drugs, synthesis, quality analysis methods, thin-layer chromatography.*

УДК 343.977.008.46631.417(075.5) **О. О. Хлесткова**, головний експерт НДЕКЦ при ГУ МВС України в Харківській області, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

## СУДОВО-ГРУНТОЗНАВЧА ЕКСПЕРТИЗА ПІСЧАНИХ ҐРУНТІВ

*Експертне дослідження піщаних ґрунтів стає все більш актуальним у зв'язку з поширенням кримінальних справ стосовно несанкціонованого виводу пісків як корисних копалин. Запропоновано методику досліджен-*

ня піщаних ґрунтів, яка передбачає визначення морфологічних ознак, кількісного зернового (гранулометричного) складу, складу мінералів і характеристики зернин піску за зовнішніми ознаками. Звернуто увагу на те, що головним у дослідженні пісків і піщаних ґрунтів є отримання репрезентативних проб для аналізу, що зумовлено значною природною неоднорідністю й сипучістю таких об'єктів.

*Ключові слова:* піски, гранулометричний склад, класифікація піщаних ґрунтів.

При проведенні експертного дослідження піщаних ґрунтів вирішуються загальноприйняті в судово-ґрунтознавчій експертизі завдання – ідентифікаційні, діагностичні, ситуаційні<sup>1</sup>. Найбільш поширеними є такі, що спрямовані на ідентифікацію певної ділянки місцевості. Нині, крім ототожнення нашарувань на об'єктах-носіях із ділянки місця вчинення злочинів проти людини (нанесення тяжких тілесних ушкоджень, зґвалтування, убивства), доволі часто постають питання стосовно віднесення досліджуваних пісків до певного кар'єру, з якого несанкціоновано видобувався пісок (як один із видів корисних копалин).

У першому випадку головною вимогою для отримання достовірних результатів є репрезентативність нашарувань на об'єктах-носіях, яка залежить від маси нашарування та ступеня збереження в ньому первинних показників, що, у свою чергу, зумовлено характером проникнення дрібної фракції нашарування в матеріал об'єкта-носія та наявності осипу крупних фракцій. Так, на підставі проведених експериментів було встановлено, що дослідження кількісних показників нашарувань ґрунтів легкого механічного складу бажано починати за наявності нашарувань масою не менше 3 г<sup>2</sup>.

У другому випадку ідентифікуючі об'єкти (зразки піску з транспортних засобів, які використовувалися для його вивезення), як правило, надані в кількостях, достатніх для дослідження. Причому, при ідентифікації певного піщаного кар'єру на вирішення експерту крім звичайних питань додатково ставиться питання щодо віднесення досліджуваного піску до корисних копалин. Стосовно цього питання слід зазначити, що в цілому пісок належить до корисних копалин багаторічного призначення, а напрям використання родовища корисної копалини загальнодержавного або місцевого значення визначається рішенням Державної комісії по запасах корисних копалин<sup>3</sup> –

<sup>1</sup> Див.: Судова експертиза об'єктів ґрунтово-мінерального походження : метод. посібник / [О. О. Хлесткова, Е. Б. Сімакова-Єфремян, О. С. Дараган, Б. М. Жук]. — Х. : ХНДІСЕ, 2007. — С. 6–12.

<sup>2</sup> Див.: Хлесткова О. О. Залежність властивостей нашарувань ґрунту від характеру слідоутворюючих та слідосприймаючих об'єктів / О. О. Хлесткова // Экспертное обеспечение правосудия на современном этапе судебно-правовой реформы. — Симферополь, 2000. — С. 121–126.

<sup>3</sup> Див.: Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ піску та гравію : наказ Державної комісії по запасах корисних копалин від 25 червня 2007 р. № 198 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon1/rada.gov.ua/laws/show/z0819-07>.

сировина вогнетривка, формувальна, цегельно-черепична, для скляної та фарфоро-фаянсової промисловості тощо.

Згідно з існуючою класифікацією вид піщаних ґрунтів належить до класу природних слабопов'язаних мінеральних часток (зернин) різного розміру та утворюються в результаті вивітрювання скельних порід із наступним транспортуванням водним чи еоловим шляхом і їх відкладанням. Різновиди пісків виділяються за гранулометричним складом (кількісним співвідношенням часток різної крупності), ступенем неоднорідності гранулометричного складу, умістом органічних речовин (рослинних залишків) тощо<sup>1</sup>. У цілому до пісків відносять ґрунти, у яких маса часток розміром менше 2 мм становить більше 50 %.

Дослідження піщаних ґрунтів проводиться за такою загальною схемою:

1. Установлення морфологічних ознак.
2. Кількісне визначення гранулометричного (зернового складу) піщаних ґрунтів.
3. Мінералогічні дослідження.

*Визначення морфологічних ознак* проводиться польовим методом. При цьому визначаються:

- колір неозброєним оком у повітряно-сухих об'єктах;
- механічний склад методом скатування в шнур, а при малих кількостях — за допомогою стереомікроскопу (збільшення до 48<sup>×</sup>) за співвідношенням часток глини й піску;
- карбонатність за характером реакції з 10%-ною соляною кислотою;
- морфологічні ознаки генетичних горизонтів (особливо в разі порівняння нашарувань із піском несанкціонованих кар'єрів), присутність грудочок ґрунту або ґрунтових новоутворень (конкрецій, прошарок, вицвіттів солей тощо). За можливості ці морфологічні різновиди досліджуються відокремлено;
- присутність домішок неґрунтового походження.

*Кількісне визначення зернового складу.* Гранулометричний (зерновий) склад піщаних ґрунтів устанавлюється за вмістом у піску часток різного розміру та виражається у відсотках кожної розмірної фракції відносно маси сухої наважки. Для визначення кількісного співвідношення зерен різного розміру дуже важливим є правильний відбір середніх проб для аналізу. Треба враховувати, що в разі, коли досліджуваний піщаний ґрунт наданий значними кількостями та знаходиться в будь-якій упаковці або у вигляді насипної купи, унаслідок нерівномірного осипу зернин різного розміру відбувається їх перерозподіл: із зовнішніх шарів осипаються найбільш крупні зерна, а в середні купи осипаються найдрібніші. Тому перед відбором середньої проби для аналізу весь зразок треба ретельно перемішати, розсипати на папері тонким шаром і відбирати ґрунт методом квартування таким чином, щоб в пробу потрапляв ґрунт із усієї товщі насипного шару.

<sup>1</sup> Див.: Ґрунти. Класифікація : ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). — [Чинний від 1997-04-01]. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http://www.dnaop.com/html/44248/doc-ДСТУ\\_Б\\_В.2.1-2-96](http://www.dnaop.com/html/44248/doc-ДСТУ_Б_В.2.1-2-96).

Дослідження зернового складу проводиться за допомогою ситового аналізу «сухим» або «мокрим» методом (без промивання чи з промиванням водою)<sup>1</sup>. Останній використовується в разі, коли польовим методом було встановлено, що досліджувані ґрунти за механічним складом належать до глинисто-піщаних (тобто містять помітну кількість гумусових або глинистих частинок). Для розділення ґрунтів на розмірні фракції застосовується набір сит із розміром отворів від 5 до 0,1 (0,05) мм.

Середні проби масою 50–100 г (при ідентифікаційних дослідженнях нашарувань з одягу – не менше 3 г) обережно розтираються гумовим товкачем і пропускаються через набір стандартних сит із розміром отворів 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 і 0,05 мм. Сита встановлюються в порядку збільшення розмірів отворів – сито з найбільш крупними отворами знаходиться зверху, а з найдрібнішими – знизу. Досліджувані піски мають знаходитися в повітряно-сухому стані. Просіювання порівнюваних об'єктів має проводитися в однакових умовах – з однаковими розмахом коливань і їх кількістю. Для контролю повноти розділення пісків на розмірні фракції, після просіювання сита з кожної фракції струшують над чистим аркушем паперу та за необхідності розтирання й просіювання продовжують. Кожну фракцію збирають і зважують (для малих кількостей – бажано на аналітичних вагах із точністю до 0,0001 г).

У разі достатньої кількості фракцію  $< 0,1$  (або  $< 0,05$ ) мм, одержану при «сухому» просіюванні, використовують для дослідження кількісних фізико-хімічних показників (наприклад, за схемами  $МГ \rightarrow ППП \rightarrow Са \rightarrow Mg \rightarrow Fe$  для негумусованих ґрунтів або  $D_{гр-1} \rightarrow D_{гр-2} \rightarrow D_{гр-1}/D_{гр-2} \rightarrow D_4/D_6$  – для гумусованих)<sup>2</sup>.

При «мокрому» просіюванні досліджувані ґрунти попередньо промиваються від глинисто-пилуватої фракції водою. Для цього зважені проби ґрунту вміщують у зважені фарфорові чашки для випаровування, додають водопровідну воду й розтирають гумовим товкачем. Після отстоювання протягом 10–15 с суспензію зливають через сито з діаметром отворів 0,1 (0,05) мм. Змулювання та зливання суспензії проводять до отримання повного освітлення води; останні 2–3 промивання здійснюють дистильованою водою. Зерна, що залишилися на ситі, змивають у чашку струмом води з мийниці, після отстоювання залишок води треба обережно злити. Промиті проби висушують у сушильній шафі ( $t \leq 60$ – $65$  °С), після чого зважують і пропускають через набір сит, як при «сухому» методі. Кількість найдрібнішої фракції (яка знаходилася в промивних водах) рахують за різницею між узятою наважкою та вагою проби після відмивання.

<sup>1</sup> Див.: Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу : ДСТУ Б В.2.-1-19:2009 (ГОСТ 12536-79). — [Чинний від 2010-10-01]. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://online.budstandart.com.ua/component/virtuemart/>.

<sup>2</sup> Див.: Хлесткова О. О. Вибір схеми експертного дослідження ґрунтово-мінеральних об'єктів / О. О. Хлесткова // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : зб. наук. праць. — Х. : Право, 2012. — Вип. 12. — С. 239–244.

Для отримання більш достовірних результатів треба проводити дослідження не менше як у 3-х пробах із подальшою статистичною обробкою отриманих результатів, що зводяться у відповідну таблицю, у якій указується відсоток умісту кожної розмірної фракції.

Треба враховувати, що розміри гранулометричних фракцій, прийнятих у ґрунтознавстві, не повністю збігаються з розмірами зерен, прийнятих у промисловості, у тому числі в будівництві, де піски використовуються найширше. Відповідно до нормативних документів у будівництві до пісків належить сипка дрібноуламкова гірська порода, що являє собою суміш обкатаних різною мірою зерен розміром від 0,05 до 5,0 мм<sup>1</sup>, а за класифікацією Горчакова – розміром 0,1–1 мм<sup>2</sup>, у геології – 0,1–2 мм<sup>3</sup>. У ґрунтознавстві за загальноприйнятою класифікацією Качинського до піску належать частинки розміром 0,05–0,1 мм<sup>4</sup> (табл. 1).

Таблиця 1

**Класифікація механічних елементів ґрунтів  
за розміром зерен**

Розмір зерен, мм	У геології	За Горчаковим	У ґрунтознавстві за Качинським	Приклад (% уміст фракції)
1	2	3	4	5
70–10	Гравій грубий	Галька, гравій, щебінь	Каміння	0
7–5				0
5–3	0			
3–2	Гравій		0	
2–1	Пісок грубий		0,1	
1–0,5	Пісок крупний	Пісок крупнозер- нистий	Пісок крупний	2,4
0,5–0,25	Пісок середній	Пісок середньо- зернистий	Пісок середній	22,6
0,25–0,1	Пісок дрібний	Пісок дрібнозер- нистий	Пісок дрібний	70,0
0,1–0,05	Алеврит	Алеврит крупнозернистий		4,6

<sup>1</sup> Див.: Природні піски для виробництва будівельних матеріалів. Терміни і визначення : ДСТУ Б А.1.1-55-94. — [Чинний від 1995-01-01]. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.stroynote.com.ua/construction-regulations/document-932.html>.

<sup>2</sup> Див.: *Горчаков Г. И.* Строительные материалы / Г. И. Горчаков. — М. : Вышш. шк., 1981. — С. 63.

<sup>3</sup> Див.: Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Донецьк : Донбас, 2004. — Т. 1. — С. 314.

<sup>4</sup> Див.: *Качинский Н. А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы изучения / Н. А. Качинский. — М. : Изд. АН СССР, 1958. — С. 25.

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5
0,05–0,01	Порох	Алеврит дрібнозернистий	Порох	0,3
0,01–0,005				
0,005–0,001	Глина			
0,001–0,0001				
< 0,0001				
			Колоїди	

Для визначення найменування різновиду досліджуваного ґрунту вміст зерен кожної розмірної фракції (% за масою) послідовно сумується від найбільшої до найдрібнішої фракції. Найменування ґрунту приймається за першим показником, що задовольняє показникам, наведеним у табл. 2.

Пісок, приклад якого розглядається в таблицях 1, 2, належить до мілких пісків (фракція > 0,10 мм становить більше 75 %).

Таблиця 2

**Різновиди дисперсних ґрунтів  
за гранулометричним складом<sup>1</sup>**

Різновид ґрунтів	Діаметр зерен, часток, мм	Уміст зерен, часток (% за масою)	
		Передбачено	Приклад
Великоуламкові ґрунти			
Валунні, глибисті	> 200	> 50	0
Галечникові, щебенисті	> 10	> 50	0
Гравійні, дресв'яні	> 2	> 50	0
Піски			
Гравіюваті	> 2	> 25	0
Крупні	> 0,50	> 50	0,1 + 2,4 = 2,5
Середньої крупності	> 0,25	> 50	2,5 + 22,6 = 25,1
Мілкі	> 0,10	≥ 75	25,1 + 70,0 = 95,1
Пилуваті	> 0,10	< 75	95,1

*Мінералогічні дослідження.* Головним породоутворюючим мінералом піщаних ґрунтів є кварц як найбільш стійкий у хімічному відношенні. Поряд із кварцом у піщаних ґрунтах часто зустрічаються польові шпати, глауконіт, слюди, уламки інших мінералів і гірських порід. У невеликих кількостях

<sup>1</sup> Див.: Ґрунти. Класифікація : ДСТУ Б В.2.1-2-96.

у пісках можуть міститися авгіт, рогова оманка, олівін, хлорити, магнетит, а також так звані вторинні «глинисті» й прості водорозчинні мінерали (кальцит, доломіт, гіпс, галіт тощо). Деякі мінеральні домішки в пісках є характерними для певних їх генетичних типів. Наприклад, польові шпати часто входять до складу алювіальних, делювіальних і флювіогляціальних пісків, слюди часто присутні в еолових пісках, а глауконіт – у морських, зерна пірита – у пісках озерно-болотного типу.

Залежно від процентного вмісту різних мінералів, які складають піски, їх підрозділяють на поліміктові (сильно змішані, різномірні, із уламків гірських порід і мінералів різного складу), олігоміктові (малозмішані, із уламків 2–3 мінералів із переважним умістом одного з них) і мономінеральні (однорідні, складаються переважно із зерен одного мінералу)<sup>1</sup>. Відповідно до цього, залежно від домінуючої або характерної домішки, розрізняють піски кварцові, кварцово-польовошпатові, глауконітові, слюдисті тощо. Фізичні властивості більшості пісків зумовлені не тільки складом і розміром зерен, а і їх формою, ступенем «окатаності». Залежно від форми зерен піски підрозділяються на округлі, кулясті, округло-кулясті й кулясті (лускаті чи подовжені); за характером поверхні – з рівною, нерівною та шорсткуватою поверхнями.

Шкідливими домішками в пісках, які використовуються в народному господарстві, вважаються аморфні різновиди діоксиду кремнію (опал, халцедон, кремій), сірка, сульфіді, сульфати, слюди й гідрослюди, галюїдні сполуки, гематит, гетит, вугілля, горючі сланці та ін.

*Оцінювання результатів дослідження.* Результати дослідження експертизи піщаних ґрунтів, як й інших ґрунтово-мінеральних об'єктів, оцінюються в три етапи: установлення спільної (різної) родової та групової належності й ототожнення ділянки місцевості (піщаного кар'єру)<sup>2</sup>. Треба враховувати, що родова та групова належність у судово-ґрунтознавчій експертизі є умовною й не відповідає будь-яким класифікаційним групам, прийнятим у ґрунтознавстві.

Родовими ознаками при дослідженні піщаних ґрунтів є насамперед морфологічні властивості (у тому числі, наявність грудочок ґрунту або ґрунтових новоутворень, присутність широко розповсюджених домішок неґрунтового походження), якісний мінералогічний склад, тобто поєднання ґрунтів, сформованих за одним типом ґрунтоутворення або віднесення порівнюваних пісків до певної таксономічної одиниці згідно з існуючими класифікаціями.

У групу поєднуються піщані ґрунти за присутністю домішок, які рідко зустрічаються в природних пісках (наприклад, грудки будівельних розчинів, шлаки тощо), за кількісним умістом кожної гранулометричної фракції, а також за якісними ознаками включень (наприклад, грудочок гумусового ґрунту, залістистих конкрецій тощо).

<sup>1</sup> Див.: Порядок визначення запасів родовищ піску та гравію : ДБН В.2.7-31-95. — [Чинний від 1996-01-01]. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://proxima.com.ua/dbn/>.

<sup>2</sup> Див.: Судова експертиза об'єктів ґрунтово-мінерального походження. — С. 142–145.

Ототожнення ґрунту, що є в нашаруваннях на одязі (взутті) або піску, вилученого з транспортного засобу, із ґрунтом певної ділянки місцевості (кар'єру) є кінцевим ідентифікаційним завданням судово-ґрунтознавчої експертизи. Ототожнення може бути проведене в разі повного збігу порівнюваних ґрунтів за всіма груповими ознаками, а також за кількісними показниками включень і домішок, тобто за наявністю неповторного комплексу ознак, що збігаються.

## СУДЕБНО-ПОЧВОВЕДЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ

*Хлесткова Е. А.*

*Экспертное исследование песчаных почв становится все более актуальным в связи с увеличением уголовных дел, касающихся несанкционированной добычи песка как полезного ископаемого. Предложена методика исследования песчаных почв, которая предусматривает определение морфологических свойств, количественного зернового (гранулометрического) состава, состава минералов и характеристики зерен песка по внешним признакам. Обращено внимание на то, что главным в исследовании песков и песчаных почв является получение репрезентативных проб для анализа, что обусловлено значительной природной неоднородностью и сыпучестью таких объектов.*

*Ключевые слова: пески, гранулометрический состав, классификация песчаных почв.*

## FORENSIC SOIL STUDY EXAMINATION OF SANDY SOILS

*Khlestkova O. O.*

*The expert study of sandy soil is becoming increasingly relevant due to the growing number of criminal cases involving illegal extraction of sand as a mineral. The article offers a methods of studying sandy soils, it consists of determining a morphological properties, qualitative grain (granulometric) composition, the composition of minerals and the properties of sand grains judging by their exterior properties. The article points out that the primary element of studying sands and sandy soils is obtaining representative samples for analysis. It is conditioned, firstly, by a highly non-homogeneous nature of these objects and, secondly, by such property of soil as inconsistency, hence porosity. In addition, when sandy soils get on the carrying object, like clothes, and then the soil is taken for study, the initial properties of these objects change resulting from partial loss of fine humus and clay fraction that is stuck on the fabric of the item. At the same time a big (sandy) fraction may crumble down. The article also deals with the issues of classifying the existing sizes of granulometric fractions of minerals in geology, soil studies and industry.*

*Keywords: sand, granulometric composition, classification of sandy soils.*