



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86701** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 21/17 (2006.01)
G03B 41/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 07970	(72) Винахідник(и):	Глухова Наталія Вікторівна (UA), Пісоцька Людмила Анатоліївна (UA), Горова Алла Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки:	25.06.2013	(73) Власник(и):	ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ", просп. Карла Маркса, 19, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.01.2014		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2014, Бюл.№ 1		

(54) СПОСІБ ЕКСПРЕС-ОЦІНКИ СТАНУ РІДИННО-ФАЗНОГО ОБ'ЄКТА

(57) Реферат:

Спосіб експрес-оцінки стану рідинно-фазного об'єкта включає отримання зображення кірліанограмми досліджуваного об'єкта шляхом фіксації структури газорозрядного світіння в електромагнітному полі, визначення параметрів структур світіння для еталонного та досліджуваного зразків, діагностику. Для зображень кірліанограмм еталонного та досліджуваного об'єктів формують гістограми, в них попередньо задають відповідності яскравостей зонам їх однорідних структур типових профілей зображення внутрішнього кільця з радіально спрямованими стримерами, що виходять з нього, які утворюють середнє кільце і тонкі люмінесценції. Визначають фактичну відповідність зон яскравості у гістограмах для еталона і об'єкта, порівнюють із заданими, визначаючи характер та кількісну оцінку зернистості внутрішнього кільця, внаслідок чого діагностують стан рідинно-фазного об'єкта.

UA 86701 U

Корисна модель належить до екології та може бути використана для оцінки стану рідинно-фазних об'єктів, зокрема води.

Відомий спосіб оцінки характеристик природних та стічних вод, наведений у нормативних санітарно-бактеріологічних вимогах, ґрунтується на фізичних, фізико-хімічних та хімічних методах аналізу [Л.В. Савина, Л.Н. Антипова. Возможности энергоинформационной матрицы в регистрации излучений живого, биокосного и косного объектов // Сознание и физическая реальность. - Т. 9. - №6. - 2004. - С. 47-51].

Недоліком такої методики є необхідність наявності складного обладнання, великі часові витрати, можливість визначення обмеженої групи окремих кількісних параметрів, які свідчать лише про фактичну концентрацію забруднюючих речовин, але не дають підстав щодо формулювання показників для цілісної характеристики енергоінформаційних властивостей рідинно-фазного об'єкта.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб оцінки енергоінформаційного стану рідинно-фазних об'єктів шляхом фіксації структури газорозрядного світіння навколо еталонного та досліджуваного об'єктів в електромагнітному полі [Спосіб оцінки енергоінформаційного стану рідинно-фазного об'єкта і пристрій для його здійснення / Л.А. Пісоцька, В.М. Лапицький, К.І. Боцман, СВ. Геращенко // Патент України № 22212 від 25 квітня 2007 р.]. Спосіб дозволяє визначити параметри структур світіння, зафіксувати параметри структур газорозрядного світіння у зоні контакту рідинно-фазних об'єктів з фотоматеріалом, встановити наявність зернистих включень у зоні контакту та ширину зовнішнього засвічення. При цьому оцінку енергоінформаційного стану досліджуваного об'єкта проводять у порівнянні сукупності параметрів світіння навколо і в зоні контакту досліджуваного об'єкта з фотоматеріалом та з параметрами світіння еталона.

Розглянутий спосіб недостатньо достовірний, оскільки не виключає впливу суб'єктивних факторів, оскільки заснований на візуальній оцінці людиною-експертом характеристик зображення газорозрядного світіння об'єкта в електромагнітному полі.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб експрес-оцінки стану рідинно-фазного об'єкта, який введенням нових операцій та параметрів дозволяє отримати інші стійкі фізичні характеристики органічного середовища рідинно-фазного об'єкта як кількісний параметр, завдяки чому підвищується достовірність при зниженні ролі суб'єктивного фактору у визначенні показників якості та в цілому підвищення ефективності способу.

Задача вирішується тим, що у відомому способі експрес-оцінки стану рідинно-фазного об'єкта, що включає отримання зображення кірліанограми досліджуваного об'єкта шляхом фіксації структури газорозрядного світіння в електромагнітному полі, визначення параметрів структур світіння для еталонного та досліджуваного зразків, діагностику, згідно з корисною моделлю, для зображень кірліанограми еталонного та досліджуваного об'єктів формують гістограми, в них попередньо задають відповідності яскравостей зонам їх однорідних структур типових профілів зображення внутрішнього кільця з радіально спрямованими стримерами, що виходять з нього, які утворюють середнє кільце і тонкі люмінесценції, визначають фактичну відповідність зон яскравості у гістограмах для еталона і об'єкта, порівнюють із заданими, визначаючи характер та кількісну оцінку зернистості внутрішнього кільця, внаслідок чого діагностують стан рідинно-фазного об'єкта.

Суть запропонованого способу експрес-оцінки пояснюється кресленнями, де представлено:

на фіг. 1 - зображення кірліанівського світіння еталонного зразка дистильованої води (а) і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограми (б);

на фіг. 2 - кірліан-світіння зразків води: а) дистильована; б) стічна промислових підприємств; в) природна мінеральна (а - внутрішнє кільце світіння; б - середнє стримерне кільце; с - люмінесценція; d - внутрішнє коло; е - зони відсутності стримерів; f - зернисті включення; l - ширина корони світіння);

на фіг. 3 - типові зони графіка гістограми яскравості пікселів;

на фіг. 4 - зображення кірліанівського світіння зразка водопровідної води (1) і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 5 - зображення кірліанівського світіння зразка водопровідної води (2) і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 6 - зображення кірліанівського світіння зразка водопровідної води (3) і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 7 - зображення кірліанівського світіння зразка природної води (джерело Карадаг) і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограмми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 8 - зображення кірліанівського світіння зразка води з джерела "Оптина пустель" і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограмми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 9 - зображення кірліанівського світіння зразка води з джерела "Софіївка" і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограмми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 10 - зображення кірліанівського світіння зразка води з джерела "Топловський монастир" гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограмми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів);

на фіг. 11 - зображення кірліанівського світіння зразка природної води "Царичанська" і гістограма яскравості пікселів для вихідної кірліанограмми (а - вихідне зображення кірліанівського світіння рідинно-фазного об'єкта, б - відповідна гістограма яскравості пікселів).

У способі експрес-оцінки стану рідинно-фазних об'єктів спочатку реєструють зображення кірліанограмми досліджуваного середовища шляхом впливу на нього електромагнітного поля (амплітуда імпульсної напруги, 12 ± 3 кВ; частота заповнення імпульсів 200 ± 50 кГц; кількість імпульсів експозиції 3, 6, 8). Далі проводять вибір еталонного зразка зображення кірліанограмми рідинно-фазного об'єкта Як еталон прийнято зразок структури світіння, отриманий для краплі дистильованої води (фіг. 1). В результаті сканування кірліан-фотографій досліджуваних зразків води отримують півтонове растрове зображення, яке порівнюють з еталонним. Градації сірого кольору, що характеризують яскравості окремих пікселів, зберігають у вигляді двовимірного масиву. Далі для вихідних зображень структури газорозрядного світіння формують гістограму яскравості пікселів. Гістограма являє собою графік, що складається з 256 стовпчиків, що відповідають градаціям яскравості кольору для півтонового зображення структури світіння. По осі абсцис виводять шкалу яскравості, по осі ординат - кількість пікселів певної яскравості.

Далі виконують аналіз ознак гістограми яскравості пікселів та огинаючої гістограми для кірліан-фотографій. Внаслідок аналізу кірліан-фотографій різноманітних зразків води задають на графіку гістограми типові зони, відповідні характерним властивостям зображень газорозрядного світіння, що слугує основою для введення нових операцій та параметрів для отримання інших стійких фізичних характеристик органічного середовища рідиннофазного об'єкта як кількісний параметр.

Як основні ознаки вихідного зображення (фіг. 2), що характеризують біоенергоінформаційні властивості рідинно-фазного об'єкта, виділяють наступні: 1) внутрішнє кільце (d) з радіально спрямованими стримерами, що виходять із нього, які утворюють середнє кільце (b) та тонкі люмінесценції (c), що в сукупності дає параметр - ширину зовнішнього засвічення; 2) структура світіння у зоні контакту зразка води з рентгенівською плівкою (внутрішнє коло кірліанівського зображення) щодо зернистих включень та затемнень.

Далі фіксують зазначені ознаки, які відповідають характеру текстур кірліанівського зображення. Ознаки різноманітних видів зразків води характеризуються наявністю (відсутністю) піків (сплесків) у відповідній зоні гістограми яскравості пікселів (фіг. 3):

1 - наявність піку вказує на ширину та інтенсивність корони світіння, що є характерним для фізіологічної структурованої води;

2 - характеризує колір та зернистість області внутрішнього кола кірліанівського зображення. Явно виражена наявність цього сплеску на гістограмі свідчить про темну зернисту область всередині корони світіння, що, зазвичай, є ознакою слабоструктурованої води;

3 - сплеск відповідає яскравості пікселів фону зображення, тому під час досліджень властивостей води не розглядається.

На основі побудови гістограм дають кількісну оцінку амплітудам піків у відповідних зонах яскравості (див. таблицю).

Таблиця

Кількісні характеристики піків для виділених зон огинаючої гістограми зображення кірліан-світіння краплі води

Зразок води	Характеристики піка в зоні 1		Характеристики піка в зоні 2		Наявність сплесків в зоні понад яскравості фону
	Вісь яскравості	Вісь кількості пікселів	Вісь яскравості	Вісь кількості пікселів	
Водопров. 1	-	-	100	1000-1200	-
Карадаг	0÷10	700÷800	-	-	-
Оптина пустеля	20÷40	700÷800	-	-	+
Софіївка	20÷40	700÷800	-	-	+
Топловський монастир	40÷50	200÷300	незначно		+ (виражений сплеск)
Царичанка	0÷10	300÷400	100-200	800-900	-
Тала	Характерні два поруч розташовані сплески, оскільки світла область всередині корони світіння наближається до яскравості пікселів фону				
Дистильована	Характерні кілька поруч розташованих сплесків, оскільки світла область всередині корони світіння наближається до яскравості пікселів фону				
Водопров. 2	-	-	130÷140	600	-

Порівнюють гістограми та кількісно оцінюють амплітуди піків у виділених зонах. Наявність піку у зоні 1 амплітудою понад 20 та відсутність вираженого сплеску у зоні 2 характеризує сприятливий структурований стан досліджуваного зразка. Відсутність або наявність невеликого піка у зоні 1 (з амплітудою, яка не перевищує значення 10) з одночасною наявністю піку у зоні 2, який вказує на яскраво виражену зернистість внутрішнього кола корони світіння, свідчить про несприятливий енергоінформаційний стан зразка.

Аналіз типових зон гістограми яскравості пікселів забезпечує збільшення достовірності способу оцінки енергоінформаційних властивостей рідинно-фазного об'єкта за рахунок зниження ролі суб'єктивного фактора у визначенні показників якості і в цілому підвищення ефективності способу.

Приклад. Відпрацювання способу проводилось експериментально у лабораторних умовах. Для дослідження були використані зразки води з різноманітним ступенем забрудненості - стічна вода промислових підприємств, водопровідна, мінеральна, вода з природних джерел і дистильована вода, прийнята за еталон. Як мірна ємність використовувався інсуліновий шприц об'ємом 0,25 мл і діаметром голки 0,4 мм, для дослідження рідини в об'ємі 0,15 мл, при цьому візуалізація структур газорозрядного світіння навколо і в зоні контакту рідинно-фазного об'єкта з фотоматеріалом відбувалася на рентгенівській плівці.

Для кірліан-світіння зразків водопровідної води (фіг. 4-6) характерна відносно широка, але "розмита" корона без чітко виражених гілок стримерів - суцільне засвічення корони, яка вказує на дегенеративні зміни у структурі води. Крім того, область кола всередині корони темна та зерниста, що підкреслюється яскраво вираженим піком в зоні 2 гістограми яскравості пікселів. На кірліанограммі краплі водопровідної води фіг. 5 відсутнє внутрішнє темне зернисте коло, однак корона світіння дуже мала, що характеризує несприятливий стан даного зразка води, оскільки пікселі у зоні 1 гістограми яскравості відсутні.

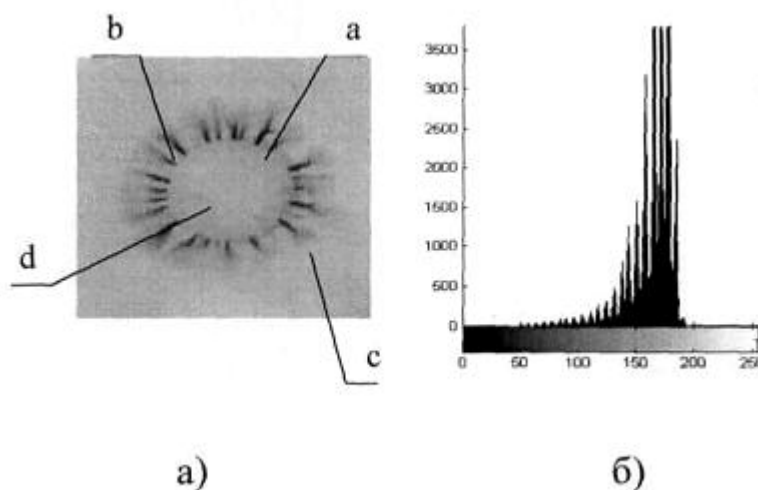
З інших представлених результатів обробки зображень ближче всього до стану водопровідної знаходиться зразок природної води "Царичанська" (фіг. 11). Її корона достатньо широка, але стримери "розмиті", у деяких місцях наближаються до стану суцільного засвічення, що є негативним показником якості води. Для гістограми яскравості характерна наявність піку у зоні 2.

На противагу цьому зразки природної води та води з святих джерел (фіг. 7-10) характеризуються наявністю широкої корони з явно вираженими стримерами, а також достатньо світлою областю всередині корони. Це підтверджується наступними ознаками, які виділяють на гістограмі яскравості: 1) наявність сплеску у зоні 1 (по осі абсцис при значеннях 0-50) характеризує світіння; 3) присутність пікселів, що виходять по яскравості за верхню межу зони 3 гістограми, що свідчить про наявність другої зовнішньої корони та характеризує найсприятливіший енергоінформаційний стан зразка води.

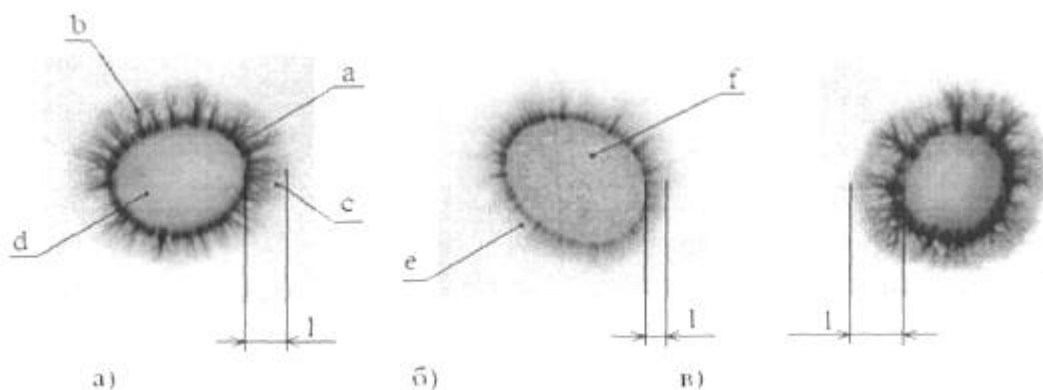
- Аналіз понад 100 фіксованих зображень кірліанограм води з різноманітних джерел підтверджує подібні результати оцінки і дає змогу достатньо ефективно оцінити енергоінформаційний стан рідинно-фазного об'єкта на підставі аналізу гістограми яскравості пікселів. Таким чином, заявлений спосіб має високу достовірність результатів і забезпечує
- 5 можливість реалізації експрес-оцінки енергоінформаційного стану рідинно-фазного об'єкта в лабораторних умовах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Спосіб експрес-оцінки стану рідинно-фазного об'єкта, що включає отримання зображення кірліанограмми досліджуваного об'єкта шляхом фіксації структури газорозрядного світіння в електромагнітному полі, визначення параметрів структур світіння для еталонного та досліджуваного зразків, діагностику, який **відрізняється** тим, що для зображень кірліанограм еталонного та досліджуваного об'єктів формують гістограми, в них попередньо задають
- 15 відповідності яскравостей зонам їх однорідних структур типових профілей зображення внутрішнього кільця з радіально спрямованими стримерами, що виходять з нього, які утворюють середнє кільце і тонкі люмінесценції, визначають фактичну відповідність зон яскравості у гістограмах для еталона і об'єкта, порівнюють із заданими, визначаючи характер та
- 20 кількісну оцінку зернистості внутрішнього кільця, внаслідок чого діагностують стан рідинно-фазного об'єкта.



Фиг. 1



Фиг. 2

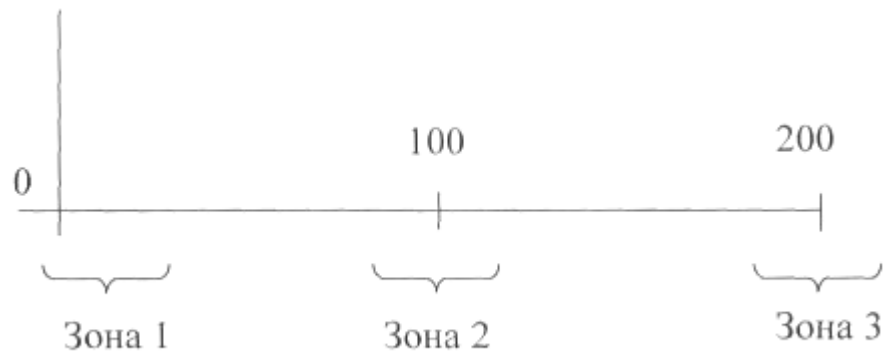


Fig. 3

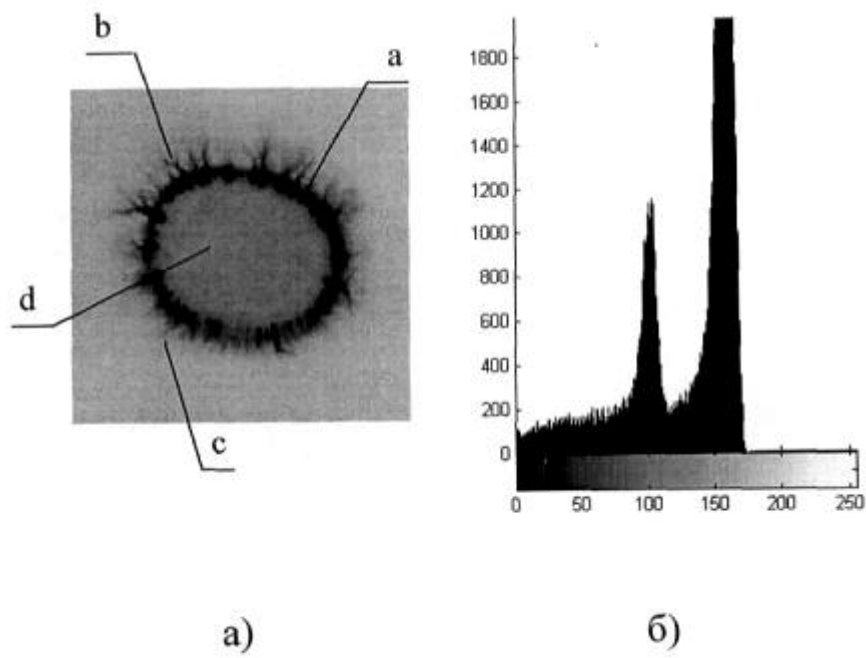


Fig. 4

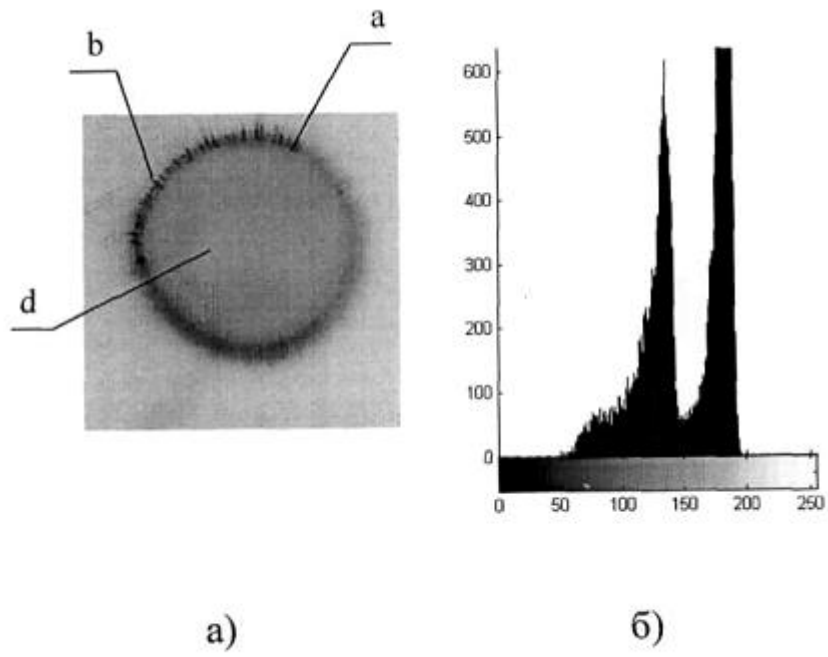


Fig. 5

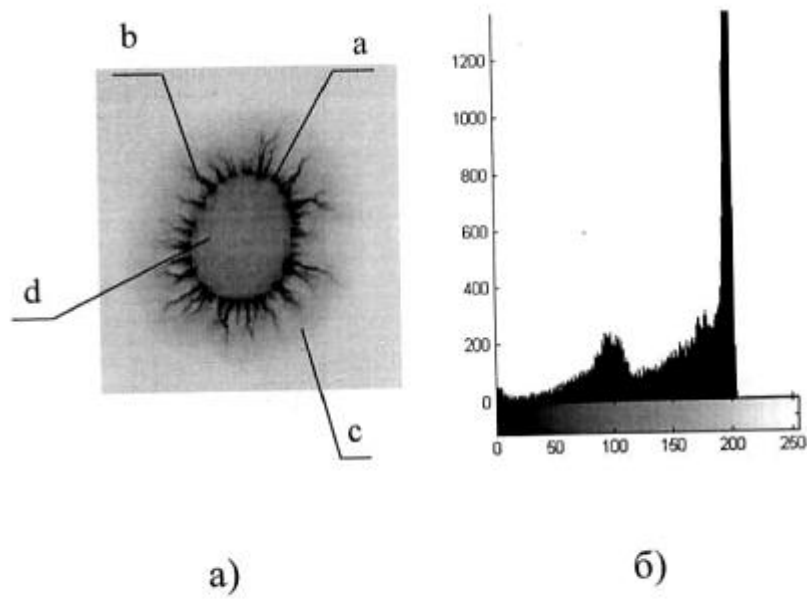
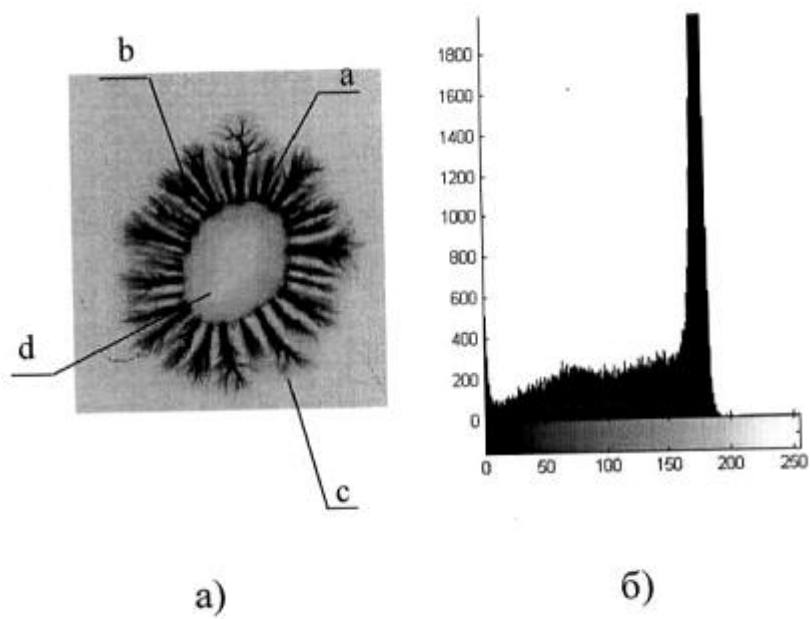
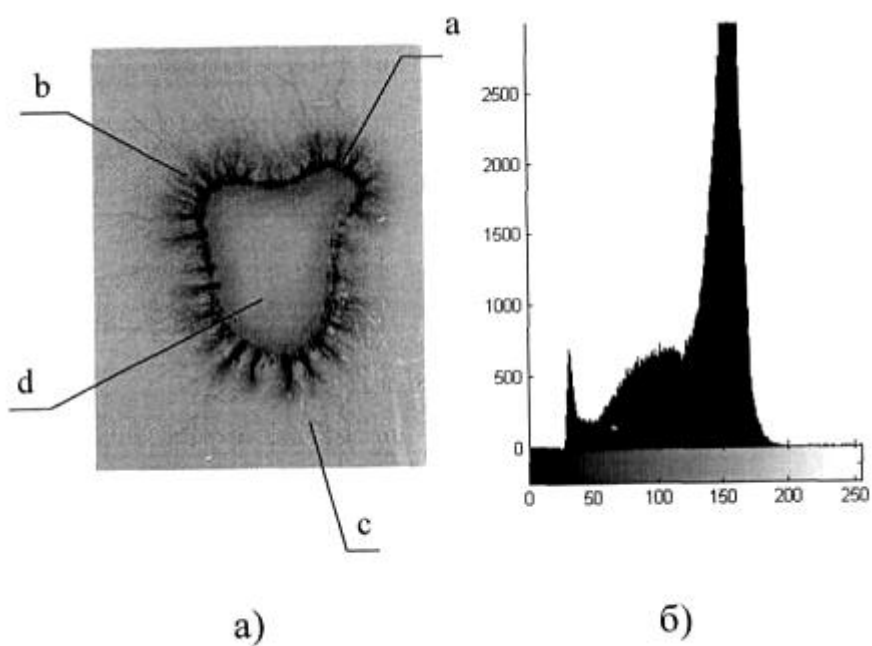


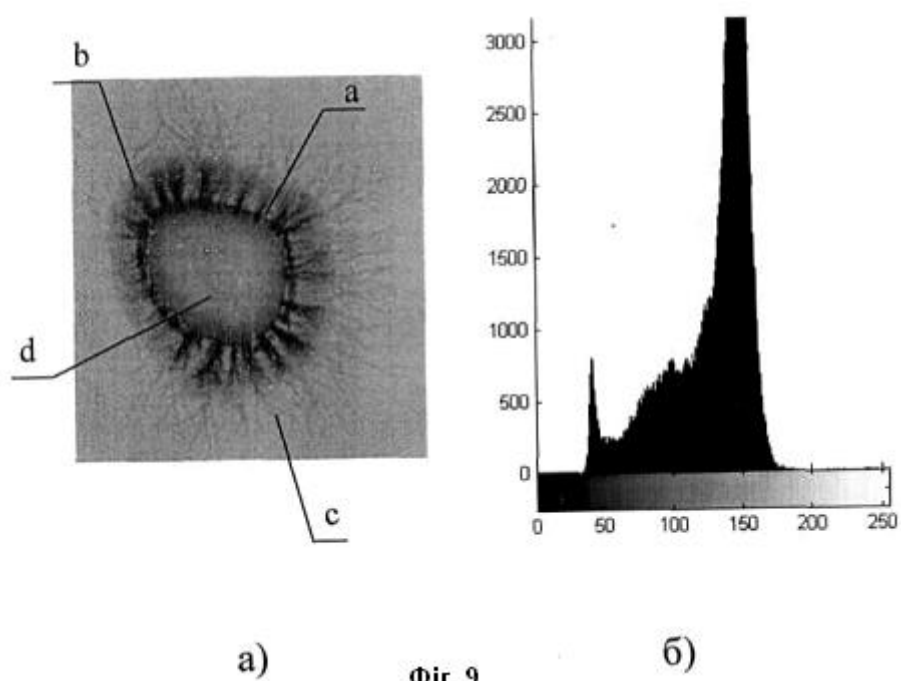
Fig. 6



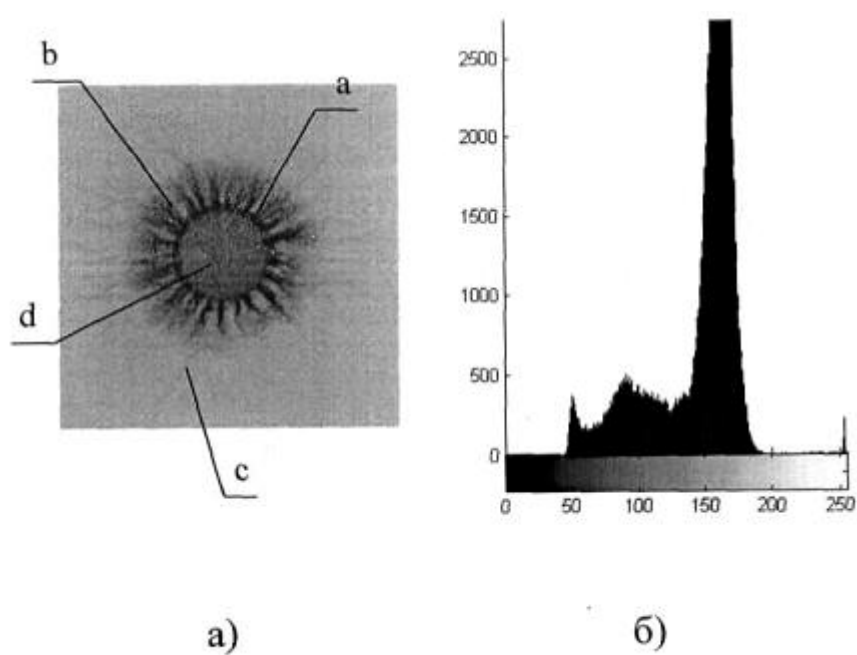
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

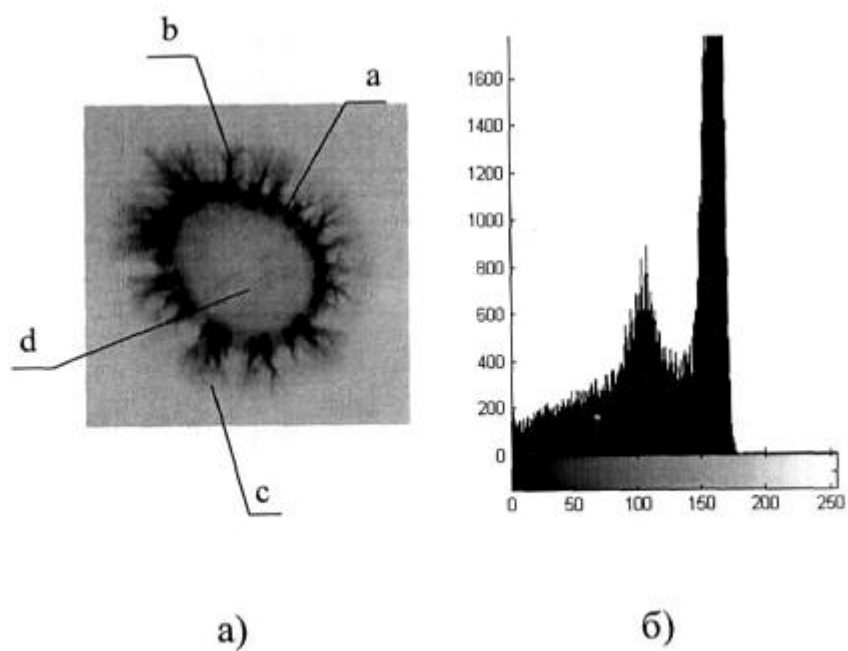


Fig. 11

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601