

(19)



(10) **LT 2012 056 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2012 056**

(51) Int. Cl. (2013.01): **G01N 1/00**
G01N 30/00

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 07 09**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 01 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, LT

(72) Išradėjas:

Pranas BALTRĖNAS, LT
Dovilė VAITKUTĖ, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Aplinkos taršos nustatymo būdas

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su augančių medžių analize, kuri skirta vertinti aplinkos užtaršą sunkiaisiais metalais. Vertinant aplinkos užtaršą sunkiaisiais metalais bei panaudojant augančius medžius svarbu kuo mažiau trikdyti natūralią aplinką, taip pat svarbi kuo mažesnė žmogaus intervencija į analizuojamo medžio augimą. Taip pat yra svarbu, kad medžio ėminių paėmimas būtų kuo paprastesnis, o analizė būtų tokia pat tiksli, kaip nukertant medį. Medžio ėminiai imami amžiaus gražtu (30 cm ilgio ir 1,2 cm diametro) iš keturių geodezinių pusių, įvertinant medžio augimo tendenciją iš visų pusių, taip pat kaip analizuojant visą kamieno skerspjūvį. Kiekvienas gręžinys suskirstomas į cilindrinės formos elementus, sudarytus iš 5 metinių rėvių, kurie yra sudegunami ir vėliau atliekama jų cheminė analizė. Tokiu būdu nustatomas cheminių elementų pasiskirstymas tarp metinių rėvių, įvertinamas praeities užtaršos pasirinktais cheminiais elementais kitimas.

APLINKOS TARŠOS NUSTATYMO BŪDAS

Išradimas priklauso aplinkos apsaugos sričiai, gali būti naudojamas aplinkos apsaugos stebėsenai ir vertinant retrospektyvią užtaršą sunkiaisiais metalais.

Pagal UNESCO atliktą teršalų neigiamų veiksnių vertinimą, nustatyta, kad pagal KORTE suminį indeksą, sunkiesiems metalams tenka net 135 sutartiniai vienetai, radioaktyviosioms atliekoms tenka 40, pesticidams – 30, miestų triukšmui – 15 sutartinių vienetų. Problema slypi tame, kad susikaupę metalai neigiamai veikia organizmų gyvybines sistemas. Dėl jų kancerogeninių, mutageninių ir kt. savybių net ir labai mažos koncentracijos gali sukelti nepageidaujamų ar net nepataisomų pokyčių gamtoje. Visos išvardintos priežastys lemia tai, kad metalų stebėseną įvairiose terpėse įgavo labai platų mastą pasaulyje.

Sunkiųjų metalų (Zn, Cu, Pb ir kt.) taršos biomonitoringui aplinkoje tiek lokaliu, tiek globaliniu mastu nuo 1970 –ųjų pradėta naudoti dendrocheminė analizė. Ši analizė skiriasi nuo įprastos medienos cheminės analizės, kadangi tiriant konkrečias medžio metines rieves galime įvertinti cheminių elementų pokytį laike (atliekama retrospektyvinė analizė) arba tik tam tikru pasirinktu laikotarpiu.

Šaknimis medžiai įsitvirtina dirvožemyje ir siurbia iš jo vandenį bei mineralines medžiagas. Kartu su vandens srautu transportuojami metalų jonai, kur jie yra „sugaunami“ hidroksido jonų, esančių medienos ląstelių sienelėse, tokiu atveju metalai atskiriami nuo vandens srauto, kuris teka medžio kamieniu. Taigi, mediena, manoma, veikia kaip jonų mainų kolona, kuri turi galimybę trikdyti jonų judėjimą link lajos mėnesius ar metus.

Dendrocheminių tyrimų patikimumas ir pritaikymas aplinkos stebėsenoje priklauso nuo medžio struktūros, cheminių elementų prigimties, taip pat nuo cheminių elementų koncentracijų pusiausvyros, esamo medienoje makroelementų kiekio, jonų tirpumo bei dirvožemio savybių.

Dendrochronologijos taikymas taršos bioindikacijai Lietuvoje ir metodika aprašyta (Stravinskienė V. 1994. Medžių gręžinių paėmimas ir radialinio prieaugio matavimas, atliekant dendrochronologinius ir dendroindikacinius matavimus. Metodinės rekomendacijos. Kaunas, Girionys. p. 24). Tačiau medienos paruošimo cheminei analizei metodika yra neparengta.

Artimiausias metodinis sprendimas aplinkos taršos bioindikacijai yra aprašytas patente „Augančio medžio testavimo metodas“ (RU 2164025). Patente aprašomas augančio medžio medienos mėginių paruošimas fizikinės ir cheminės analizės atlikimui. Šiai analizei medis yra nukertamas, atskiriami 10 cm storio kamieno diskai 5 m, 3 m, 1 m ir 1,3 m aukščiuose. Išpjautas 1,3 m aukštyje kamieno diskas yra toliau detaliau analizuojamas: išpjunami iš keturių geodezinių pusių atskiri jo segmentai (100 mm ilgio ir 20x20 mm pločio), sudeginami ir pelenai naudojami tolimesnės cheminės analizės atlikti.

Šio metodo pagrindinis trūkumas yra siūlymas nukirsti medį, siekiant paimti norimus medienos mėginius, todėl toks metodas negali būti taikytinas visose pasirinktose tyrimo vietose, kuriose norima įvertinti užterštumo lygį. Taip pat, medienos mėginio paruošimas yra sudėtingas, kadangi atskiri medienos elementai tolimesnei analizei turi būti išpjaujami iš kamieno disko.

Išradimo tikslas – sumažinti išlaidas bei palengvinti aplinkos užtaršos lygio įvertinimą, analizuojant augančio medžio metines rieves, nenukertant jo. Taikant šį metodą yra analizuojami augantys medžiai šalia taršos šaltinio. Taip pat įvertinamas galimos taršos pokytis pasirinktu laikotarpiu.

Šis tikslas pasiekiamas imant medžio ėminius amžiaus grąžtu, keturiomis geodezinėmis kryptimis, skaičiuojant metines rieves nustatant medžio amžių ir toliau analizuojant atskiras medžio metinių rėvių grupes, jas matuojant ir nustatant sunkiųjų metalų koncentracijas jose. Galiausiai įvertinama sunkiųjų metalų pasiskirstymo tendencija medžio kamieno, žinoma, kad atskira metinė rievė atitinka atskirus metus, galima įvertinti užterštumo lygį tam tikru laikotarpiu.

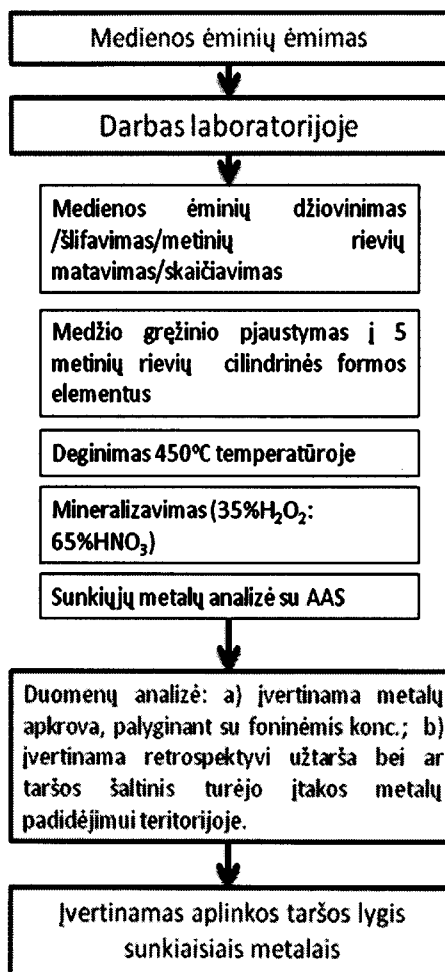
Aplinkos taršos įvertinimo procesas analizuojant medžio metines rieves pavaizduotas brėžinyje, kuriame:

Fig. 1 – pateikta medžio kamieno schema, vaizdas iš šono su ėminių ėmimo kamieno aukščiu;

Fig. 2 – medžio kamieno skerspjūvis (A-A);

Fig. 3 – paruoštas tolimesnei analizei medienos ėminys (cilindrinės formos elementas).

Medienos ėminių analizė taršos bioindikacijai atliekama žemiau pavaizduotoje schemoje:



Medienos ėminys imamas 1,3 m aukštyje (2) su amžiaus grąžtu (12 mm skersmens ir 30 cm ilgio). Į laboratoriją gabenami medienos ėminiai (3) sandariuose popieriniuose vamzdeliuose, apsaugant nuo aplinkos poveikio.

Laboratorijoje medienos ėminiai išdžiovinami. Kiekvieno medienos ėminio (3) viena pusė nušlifuojama, kol aiškiai pradeda matytis metinės rievės (4). Metinės rievės (4) matuojamos ir skaičiuojamos nuo žievės (5) šerdies link. Pirmoji metinė rievė atitinka paskutiniuosius kalendorinius metus (pvz. 2011 metus, jei ėminiai imami 2011 metų rudenį (lapkričio mėn.); arba 2010 metus, jei ėminiai buvo imami 2011 metų pavasarį (kovo mėn.)).

Vėliau medienos ėminys yra suskaidomas į cilindrinės formos elementus sudarytus iš 5 metinių rėvių (6). Gauti elementai yra pasveriami, pamatuojami ir sudeginami iki baltų pelenų, 450⁰C temperatūroje. Paruošti pelenai toliau yra mineralizuojami 65% HNO₃ ir 35% H₂O₂ ištraukoje. Gautas tirpalas praskiedžiamas dejonizuotu vandeniu iki 50 ml tūrio ir filtruojamas. Toliau praskiestas ir nufiltruotas tirpalas yra analizuojamas atominės absorbcijos spektrofotometrijos (AAS) būdu liepsnos (Zn, Mn, Cr ir kt.) ar grafitinės kiuvetės metodais (Pb, Cd, Cu ir kt.).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Aplinkos taršos nustatymo būdas, kai cheminei analizei imami medžio ėminiai iš keturių geodezinių pusių (rytai – vakarai, pietūs – šiaurė), 1,3 m kamieno aukštyje, suskirstomi į atskirus elementus, sudeginami ir analizuojami *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad medienos ėminiai imami amžiaus grąžtu iš keturių geodezinių pusių, nenukertant medžio, gaunant cilindrinės formos elementus su aiškiai išreikštomis metinėmis rievėmis, nustatoma padidintos taršos kryptis ir laikas, skaičiuojant ir matuojant metines rieves nuo medžio žievės.

2. Aplinkos taršos nustatymo būdas pagal 1 punktą *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad metinės rievės yra matuojamos ir suskirstomos į cilindrinės formos elementus sudarytus iš 5 metinių rievių.

3. Aplinkos taršos nustatymo būdas pagal 2 punktą *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad atskiri cilindriniai elementai iš 5 metinių rievių yra sudeginami, mineralizuojami tirpale ir juose atominės absorbcijos spektrofotometru analizuojami sunkieji metalai bei sudaroma kreivė, parodanti retrospektyvią sunkiųjų metalų kitimo tendenciją.

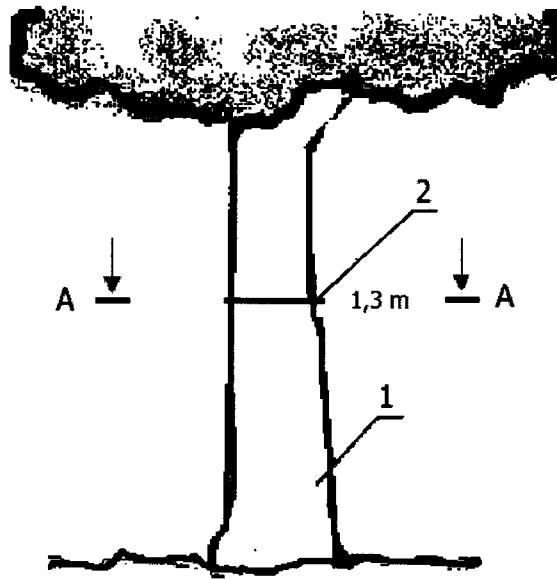


Fig. 1

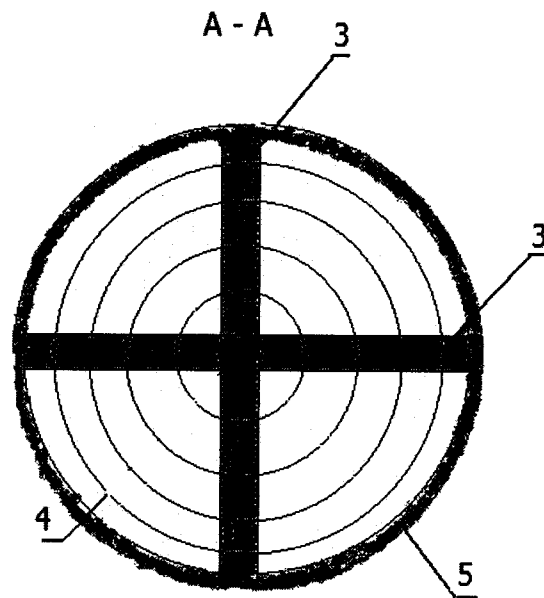


Fig. 2

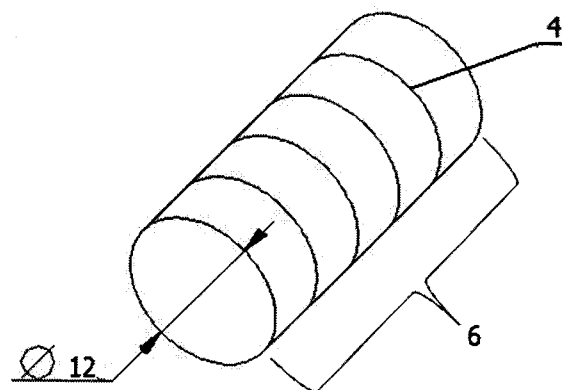


Fig. 3