



•Փորձարարական և տեսական հոդվածներ •Экспериментальные и теоретические статьи•
•Experimental and theoretical articles•

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(69), 2017

ԴԵՆԴՐՈՆԵՐՈՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԴԱՏԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՔՆՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Ա.Ա. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ.Ս. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ «Փորձաքննությունների ազգային բյուրո» ՊՈԱԿ-ի
«Հողագիտական և կենսաբանական փորձաքննություններ» բաժին
annapetrosyan99@gmail.com

Ապօրինի ծառահատումները Հայաստանի Հանրապետության ժամանակակից անտառային տնտեսության խնդիրներից են: Դատական դենդրոխրոնոլոգիան ժամանակակից տեխնիկայի հետ մեկտեղ թույլ է տալիս ձևակերպել հաստատված փորձագիտական եզրակացություններ անտառային ոլորտում հանցագործությունների հետաքննության և բացահայտման ուղղությամբ: Սակայն մինչև օրս Հայաստանի Հանրապետությունում չկան դենդրոխրոնոլոգիայի գիտահետազոտական մեթոդական բազա և համապատասխան փորձագիտական պրակտիկա:

Հոդվածում ներկայացված են դատական դենդրոխրոնոլոգիայի մեթոդի առաջացման պատմությունը և դրա կիրառումը անտառային ոլորտում տեղի ունեցող իրավախախտումների բացահայտման համար անհրաժեշտ փորձաքննությունների մեջ:

Դատական դենդրոխրոնոլոգիա – ապօրինի ծառահատումներ – դատական փորձաքննություններ – անտառային աճ – խաչաձև ժամանակագրություն

Одной из проблем современного лесного хозяйства Республики Армения являются нелегальные рубки лесов. Однако до сих пор не существует методической базы научно-исследовательской дендрохронологии и соответствующей экспертной практики. Судебная дендрохронология в комплексе с современным оборудованием позволяет сформировать утвердительные экспертные выводы при раскрытии и расследовании правонарушений в лесном секторе.

В статье представлена история возникновения судебного дендрохронологического метода и использование его в необходимых экспертизах для разоблачения нарушений в лесной сфере.

Судебная дендрохронология – незаконные рубки – судебные экспертизы – приросты древесины – перекрестная датировка

One of the problems of forestry of the Republic of Armenia is the illegal logging of forests. However, until now there is no methodological base of research in dendrochronology and appropriate peer practices. Trial dendrochronology in combination with modern equipment, allow formalating affirmative expert conclusions at disclosing and investigation of crimes in the forestry sector.

The article presents the history of the court dendrochronological method and its use in the necessary expertise to expose the crimes in the forestry sector.

Forensic dendrochronologia – illegal logging – forensic examinations – forest growth – cross chronology

Դենդրոխրոնոլոգիան գիտություն է, որն ուսումնասիրում է ծառերի աճման տարեկան օղակները, զբաղվում է դրանց չափմամբ, դրանցում պարունակվող տեղեկատվության ժամանակագրությամբ և վերլուծությամբ [12]: Դենդրոխրոնոլոգիան համարվում է ծառերի տարեկան օղակների հետազոտման ժամանակակից եղանակ, սակայն այս գիտության պատմությունը բավականին խորը արմատներ ունի, քանի որ հնագույն ժամանակաշրջանից սկսած տարեկան օղակների ուսումնասիրությամբ ստացվել են մի շարք հարցերի պատասխաններ, որոնք տվյալ ժամանակահատվածում անհասկանալի էին մարդկանց համար: Օրինակ՝ Լեոնարդո դա Վինչիի և Կառլ Լիննեյի կողմից առաջարկվել է տարեկան օղակների միջոցով անցյալում եղանակային պայմանների վերապատկերման միտքը [8]:

Դասական դենդրոխրոնոլոգիայի հիմնադիրն համարվում է ամերիկացի աստղագետ Ա.Ե.Դուգլասը: Դենդրոխրոնոլոգիայի ծնունդին նախորդել է տարեկան օղակների վերաբերյալ հսկայածավալ գիտելիքների կուտակումը: Տարբեր երկրներում դենդրոխրոնոլոգիան ակտիվ զարգացում է ապրել 19-րդ դարի երկրորդ կեսից մինչև 20-րդ դարի սկիզբը [5]:

Դենդրոխրոնոլոգիական տվյալների ներառման անհրաժեշտությունը դատական հետաքննություններում ծագել է տարբեր հանցագործություններ՝ սպանություններ, առևանգում, ապօրինի անտառահատումներ և այլն հետաքննելիս, որտեղ որպես օբյեկտ հանդես է եկել փայտանյութը [10]:

Համակարգչային տեխնիկայի զարգացման հետ կապված ի հայտ են եկել մասնագիտացված սարքավորումներ դենդրոխրոնոլոգիայի մեթոդի համար, որի հետևանքով գործնականում համապատասխան դատական փորձաքննություններում էապես աճել է փորձաքննության ապացուցողական նշանակությունը և հնարավորինս բացառվել է մարդկային գործոնի ազդեցությունը [11]:

Ներկայումս փայտանյութի փորձամուշի տարիքի ճշգրիտ որոշումը և ծառահատման վաղեմության պարզումը որպես կանոն անհրաժեշտ է ապօրինի անտառահատումների հետ կապված ցանկացած դեպքի ժամանակ, որը պահանջված փորձագիտական հարց է ՀՀ-ում, որի լուծումը հնարավոր է տալ կիրառելով միայն դենդրոխրոնոլոգիայի մեթոդը:

Այնուհանդերձ Հայաստանում մինչև օրս չկա դենդրոխրոնոլոգիական փորձաքննության գիտահետազոտական մեթոդոլոգիական բազա և փորձագիտական պրակտիկա: Սակայն կա համապատասխան օրենք, ըստ որի կարգավորվում է ծառերի ապօրինի հատումը: Այն կարգավորվում է ՀՀ Քրեական Օրենսգրքի 296-րդ հոդվածով, ըստ որի «Ծառերի, թփերի և բուսածածկի ապօրինի հատումը» համարվում է քրեորեն պատժելի և պատժվում է տուգանքով՝ նվազագույն աշխատավարձի վեցհարյուրապատիկից հազարապատիկի չափով, կամ կալանքով՝ առավելագույնը երեք ամիս ժամկետով, կամ ազատազրկմամբ՝ առավելագույնը երկու տարի ժամկետով՝ որոշակի պաշտոններ զբաղեցնելու կամ որոշակի գործունեությամբ զբաղվելու իրավունքից զրկելով՝ առավելագույնը երեք տարի ժամկետով կամ առանց դրա: Նույն արտաքննությունը, որոնք առաջացրել են առանձնապես խոշոր վնաս՝ պատժվում են կալանքով՝ առավելագույնը երեք ամիս ժամկետով, կամ ազատազրկմամբ՝ առավելագույնը հինգ տարի ժամկետով՝ որոշակի պաշտոններ զբաղեցնելու կամ որոշակի գործունեությամբ զբաղվելու իրավունքից զրկելով՝ առավելագույնը երեք տարի ժամկետով կամ առանց դրա [1]:

Արդեն իսկ շատ արտասահմանյան դենդրոխրոնոլոգիական լաբորատորիաներում կիրառվում են սարքեր, որոնք ավտոմատ կերպով զբանցում են օղակի լայնությունը՝ հետազոտողի կողմից տեսողական ֆիքսացիայից հետո [18]:

Հարկ է նշել, որ դատական փորձաքննությունների ոլորտում դենդրոխրոնոլոգիայի մեթոդի կիրառումը գիտատեխնիկական զարգացման ներկայիս փուլում թույլ է տալիս.

1. էապես ընդլայնել ապացույցների բազան՝ ապօրինի ծառահատումների վերաբերյալ հանցագործություն հետաքննելիս,
2. վերահաշվարկել փայտանյութի և անտառային նյութերի ոչ օրինական շրջանառությունը,
3. անուղղակի կերպով ազդել երկրում էկոլոգիական վիճակի բարելավմանը,
4. ապօրինի ծառահատումների վերաբերյալ գործ քննելիս հաճախ հարկ է լինում որոշել ծառի տարիքը և կենսավիճակը հատման պահին [9]:

Մի շարք արտասահմանյան երկրներում առավել վաղ, մինչև հետազոտման դենդրոխրոնոլոգիական մեթոդի կիրառումը, փորձագետները հաճախ որոշում էին ծառի տեսակը, հատման ժամանակահատվածը /ամառ-ձմեռ/, կամ նույնականացնում էին

ամբողջականը մասերի հետ, բայց միայն հատման ամբողջ գծի առկայության դեպքում /տեռատոլոգիական մեթոդ/ [13,15]: Պետք է նշել, որ դեպքերի մեծամասնության ժամանակ փորձաքննության այս տեսակը թույլ է տալիս ստեղծել միայն ապացույցների անուղղակի բազա, քանի որ հաճախ հնարավորություն չկա ամբողջական հատվածը մաս առ մաս հետազոտել: Դա բացատրվում է նրանով, որ փորձագետներին տրամադրվում է առկա ամբողջական հատված չունեցող փորձանմուշներ, օրինակ ծառի վերնամասից կամ կոճղից մի հատված [6, 21]: Ուստի փորձաքննության ընթացքում անհրաժեշտություն է առաջանում ճշգրիտ պատասխանել այն հարցերին, թե ինչքան է ծառի հատման վաղեմությունը, որտեղից է հատվել ծառը և նմանատիպ այլ՝ հետքենվող գործի համար կարևոր հարցերի, որոնց առավել ճշգրտությամբ և բարձր արդյունավետությամբ հնարավորություն է տալիս պատասխանել դատական դեմոստրացիայի մեթոդը [3]:

Դատափորձագիտական հետազոտությունների առանձնահատկությունը ենթադրում է գիտատեխնիկական վերջին նվաճումների կիրառում, դրանց հարմարեցում փորձագիտական աշխատանքների նպատակին և խնդիրներին, նոր մեթոդների մշակում: Դեմոստրացիայի փորձաքննության մեթոդը կիրառվում է հատված ծառերի ուսումնասիրության համար, մի շարք նշաններով կարելի է հեշտորեն որոշել հատման պահին այն եղել է չորացած թե կենսունակ, իսկ առավել ինֆորմատիվ նշան է հանդիսանում ասիմիլյացիոն ապարատը [11]: Փորձը ցույց է տալիս, որ դեպքերի ճնշող մեծամասնության ժամանակ փորձագետը ստիպված է լինում աշխատել ծառի փորձանմուշի հետ, որը գտնվել է հանցագործության վայրից հեռու [7]: Վերոշարադրյալ խնդիրների լուծման համար ծառի փորձանմուշի հետ աշխատելիս հնարավոր է կիրառել ծառի տարեկան օղակների խաչաձև ժամանակագրության մեթոդը, այսինքն դեմոստրացիայի փորձաքննության մեթոդը, որը թույլ է տալիս հստակ որոշել ցողունի կամբիալ գործունեության ընդհատման ժամանակը, ինչն էլ իր հերթին պատասխանում է ծառահատման ժամանակի վերաբերյալ հարցին: Հատման հստակ ժամանակը որոշելուց հետո մեթոդը թույլ է տալիս որոշել, թե արդյոք ծառը չորացած է եղել հատման պահին, թե ոչ [14,16]:

Ներկայումս համակարգչային տեխնիկայի զարգացման հետ կապված ի հայտ են եկել մասնագիտացված սարքավորումներ դեմոստրացիայի մեթոդի համար, որի հետևանքով գործնականում համապատասխան դատական փորձաքննություններում էապես աճել է փորձաքննության ապացուցողական նշանակությունը և հնարավորինս բացառվել է մարդկային գործոնի ազդեցությունը և դրա իրականացման համար անհրաժեշտ են ժամանակակից սարքավորումներ, որոնցից մեկն է «LINTAB»-ը, որը ստեղծել է շվեդ անտառապահ Օլվենդը: Այն մշակվել է գերմանական RINNTECH ֆիրմայում Ֆ. Դիմսոյի կողմից 1991 թվականին և մինչև հիմա շարունակում է կատարելագործվել [2]: 2009 թվականին սարքը սերտիֆիկացվել է «Տեխնիկական կարգավորման և չափագիտության Դաշնային գործակալությունում» [19]:

Ստորև ներկայացված է «LINTAB» սարքավորման օգտագործման մեթոդիկան դեմոստրացիայի փորձաքննության մեթոդի կիրառման համար:

«LINTAB» սարքավորումը TSAP-Win ծրագրի հետ միասին ներկայացնում է մի համակարգ, որը նախատեսված է կիսավտոմատ կերպով դեմոստրացիայի փորձաքննության ստացման և դրանց ստատիստիկ և գրաֆիկական հետազոտության համար [17]:

Սարքի առավելություններից մեկը օգտագործման պարզությունն է: Հետազոտվող օբյեկտի մակերևութի չափումներից առաջ խորհուրդ է տրվում այն խոնավեցնել ջրով, մաքրել ածելիով և պատել կավճի փոշիով: Նման նախապատրաստությունը նպաստում է տարեկան օղակների ավելի լավ տեսանելիությանը: Աշխատանքային հաջորդ փուլում օբյեկտը ֆիքսվում է սարքի պտտվող աշխատանքային սեղանի վրա:

Փորձանմուշը ուսումնասիրվում է օպտիկական մանրադիտակով, իսկ վերջինիս օկուլյարներից մեկին փակցված սանդղակը թույլ է տալիս չափել փորձանմուշ ծառատեսակի տարեկան օղակների պարամետրերը: Չափումների ընթացքում ամեն անգամ, երբ օկուլյարի մագագիծը հատում է տարեկան օղակի եզրագծին, սեղմելով մկնիկի ստեղծող սարքը ֆիքսում է տարեկան օղակի լայնքը: Ծրագրային ապահովման կարգավորումները թույլ են տալիս չափել տարեկան օղակների լայնքը ստորև ներկայացված չորս եղանակով՝

1. աշխատանքային սեղանի տեղաշարժ աջ,
2. տեղաշարժ ձախ,
3. տարեկան օղակների հաշվում կեղևից սկսած
4. հաշվարկ միջուկից սկսած

Հիմնվելով նշված պարամետրերի տարբեր համակցումների վրա՝ տարեկան օղակների չափման գրաֆիկը հայտնվում է համակարգչային Էկրանին, այսինքն դրանք ստանալու համար անհրաժեշտ է սարքին միացնել համակարգիչ, որը ապահոված կլինի TSAP-Win ծրագրային փաթեթով: TSAP-Win ծրագրային փաթեթը թույլ է տալիս իրականացնել տարաբնույթ ստատիստիկական վերլուծություններ ճառագայթային աճի վերաբերյալ, ներառյալ դրանց խաչաձև ժամանակագրության որոշում, ինչպես նաև ապահովում է մեկ այլ ֆորմատի անցում, օրինակ՝ անցում Microsoft Excel-ի [4]:

Ինչպես հայտնի է հետազոտությունների բարեհաջող իրականացման և ճշգրիտ ինֆորմացիայի ստացման հիմնական գրավական է փորձամուշի ճիշտ ընտրությունը: Անհրաժեշտ է ընդգծել, որ փորձագիտական հետազոտությունների համար փորձամուշի ընտրության մեթոդոլոգիական եղանակները միշտ զգալի տարբերվում են Էտալոնային դենդրոսանդակի կառուցման համար ծառատեսակների նմուշների ընտրության մեթոդներից, քանի որ տարբեր տեսակի փորձաքննություններում դրանք կարող են փոփոխվել՝ կախված հետազոտվող խնդրից և հետազոտման օբյեկտների մատչելիությունից:

Դենդրոլոգիական փորձամուշների հիմնական տեսակներն են.

1. ամբողջական կտրվածքներ,
2. կտրվածքների հատվածներ
3. հորատման միջուկներ

Ստորև դրանք ներկայացվում են առավել մանրամասն.

Կտրվածքը ծառի լայնակի հատված մասի նմուշն է, որը վերցվում է ծառի մշակված կամ չմշակված ծառաբնից, կոճղից կամ անտառային մնացուկներից: Կտրվածքի հաստությունը պետք է լինի 3-5 սմ /հարմարավետ տեղափոխման, մշակման և ուսումնասիրության համար/, որը ստացվում է սղոցի միջոցով: Կոճղից կտրվածք վերցվում է գետնից 0.3-0.5 մ բարձրության վրա, իսկ անտառային մնացորդներից և ցողունից՝ ամենահաստ մասից:

Կտրվածքի հատվածը՝ փայտանյութի անկյունային լայնակի կտրվածքն է, որը ստացվում է Նախապես կտրված փայտանյութի հետագա մշակման արդյունքում: Ստացման սկզբնական Էտալները ներկայացված են վերևում: Այն պետք է վերցնել փայտանյութի մեծ տրամագիծ ունեցող կտրվածքից, ընդ որում արդեն կտրված հատվածի տրամագիծը պետք է լինի 20 սմ, իսկ հաստությունը 5 սմ-ից ոչ պակաս: Կտրվածքները արվում են սղոցի կամ կացնի միջոցով, սակայն այսպիսի նմուշի ստացումը անհրաժեշտ է կատարել մեծ զգուշությամբ, որպեսզի պահպանվեն կենտրոնական տարեկան օղակները:

Հորատման կամ փորվածքի միջուկ՝ փայտանյութի գլանաձև նմուշ, որը վերցվում է ծառաբնից հորատման սարքի (ծյր)-ի միջոցով, 4-5 մմ տրամագծով և 10-50 սմ երկարությամբ՝ կախված հորատման սարքի տեսակից և ծառաբնի տրամագծից: Սովորաբար սարքի միջոցով գլանաձև միջուկները վերցվում են ծառաբնի ամենալայն մասից, քանի որ ենթադրվում է, որ ծառատեսակի մասին առավել շատ տեղեկատվություն կարող է պարունակել առավել լայն հատվածը: Ի տարբերություն կտրվածքի, որը վերցվում է 1 օրինակից, հորատված միջուկները վերցվում են 2-4 օրինակից, քանի որ ծառաբնից հորատման սարքի միջոցով միջուկի ստացումը գործնականում կատարվում է «կուրորեն», ուստի պետք է հորատման սարքը այնպես տեղադրել, որ այն անցնի ծառաբնի առանցքի միջով: Եթե դա հնարավոր չլինի, ապա այդպիսի նմուշի մի օրինակ ամբողջովին բավարար է փորձաքննության համար [7]:

Այսպիսի սարքավորումներ աշխարհում արտադրվում են տարբեր ընկերությունների կողմից, սակայն առավել հայտնի են Շվեդական Haglof և Ֆիննական Suunto ընկերությունները:

Դենդրոխրոնոլոգիական մեթոդի կիրառմամբ ստացված տեղեկատվությունները կարելի է օգտագործել նաև այժմ բուռն զարգացում ապրող Էկոլոգիական փորձաքննությունների կատարման և անտառային տնտեսության հետևյալ խնդիրները լուծելիս

1. Ծառատեսակների և ծառատունկերի աճման հետազոտություն
2. Անտառային աճի ձևավորման վրա Էկոլոգիական գործոնների ազդեցության հետադարձ ուսումնասիրություն
3. Անտառի և ծառերի վիճակի կանխատեսում
4. Անտառի աճի վրա անբարենպաստ գործոնների ազդեցության գնահատում
5. Անտառային տնտեսության միջոցառումների արդյունավետության գնահատում
6. Ծառերի չորացման պատճառների ուսումնասիրում

7. Ծառի կեղևի կամբիալ ակտիվության ընդհատման հստակ ժամանակագրության մշակում
8. Հատված ծառի ծագման իդենտիֆիկացում
9. Աճի տարբեր փուլերում ծառի տեխնիկական հատկանիշների գնահատում
10. Լոկալ հատվածում անտառի ֆիտոցենոզի վերականգնում,
11. Ներպուպուլացիոն էկոլոգիական ժառանգական հատկանիշների ուսումնասիրություն [20]:

Ապօրինի անտառահատումները սովորաբար կատարվում են ոչ ակնհայտ պայմաններում և դրանց բացահայտման համար անհրաժեշտ են հատուկ գիտելիքներ: Ծառերի օղակների խրոնոլոգիայի խաչաձև ժամանակագրության մեթոդը հուսալի փորձագիտական գործիք է, որը կիրառման արդյունավետ պատմություն ունի արտասահմանյան հետազոտական համապատասխան ոլորտներում, ինչպես նաև դատական պրակտիկայում:

Օգտագործելով դատական դենդրոխրոնոլոգիայի մեթոդները փորձաքննությունների մեջ հնարավոր է դառնում՝ կարճ ժամանակահատվածում առավել մեծ ճշգրտությամբ և ավելի բարձր որակով պատասխանել հետևյալ կարևոր հարցերի՝

1. Ի՞նչ ընտանիքի ծառատեսակներ են ներկայացված փորձաքննության:
2. Ունեն արդյո՞ք ընդհանուր պատկանելիություն հանցագործության վայրից վերցված նմուշները հատված ծառերի հետ :
3. Ո՞ր տարում և տարվա ո՞ր եղանակին է հատվել ծառը/ծառախումբը: Այլ հատված ծառերի հետ համեմատած քա՞նի տարի առաջ/հետո է կտրվել ծառը/ծառախումբը:
4. Ժամանակային ինչպի՞սի տարբերությամբ են հատվել ծառերը միմյանց հետ համեմատած:
5. Զա՞նի տարեկան է ծառը (հստակ տարեթիվ)
6. Առավել վաղ փորձաքննության ներկայացված փորձանմուշները հանդիսանում են արդյո՞ք միևնույն ծառատեսակի կտորներ:
7. Ինչպի՞սի կենսական վիճակում է եղել ծառը հատման ժամանակ: Այսպիսով՝ կիրառելով դենդրոխրոնոլոգիական մեթոդները դատական փորձաքննության մեջ, հնարավոր կլինի եապես մեծացնել փորձաքննության ապացուցողական նշանակությունը և հնարավորինս բացառել մարդկային գործոնի ազդեցությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՀՀ «Զրեական Օրենսգիրք» ՀՕ-528Ն, Ընդ. 18.04.2003թ.
2. Воронин В.И., Наурызбаев М.М., Осколков В.А. “Практика применения дендрохронологической экспертизы в ходе следственных мероприятий” Эксперт-криминалист, № 5, с. 15-20, 2010.
3. Воронин В.И., Наурызбаев М.М., Осколков В.А. “Практика применения дендрохронологической экспертизы в ходе следственных мероприятий” В.И. Эксперт-криминалист., № 3., с. 9-12, 2009.
4. Жаворонков Ю.М. “Назначение судебных экспертиз при раскрытии и расследовании преступлений, связанных с незаконными рубками леса”. Методические рекомендации. УВД по Вологодской области, 5, 2011.
5. Жаворонков Ю.М. “Судебная дендрохронология на службе криминалистики XXI века”, Лесной Вестник , 5, с. 53-56, 2014.
6. Липаткин В.А., Пальчиков С.Б., Румянцев Д.Е. и др.. “Разработка проекта методики и технологии идентификации происхождения древесины с целью подтверждения легальности его заготовки на основе дендрохронологической информации (отчет о научно-исследовательской работе)” М., МГУЛеса, 106 с., 2009.
7. Липаткин В.А., Пальчиков С.Б., Румянцев Д.Е., Жаворонков Ю.М. “Возможности использования метода перекрестной датировки древесно-кольцевых хронологий при расследовании дел, связанных с незаконной заготовкой древесины”. Теория и практика судебной экспертизы, 19, 3, с. 244-254, 2010.
8. Майорова Е.И., Гончарук Н.Ю. “К вопросу использования дендрохронологического анализа в судебно-экспертной практике”, Лесной Вестник, 5, с.153-158, 2015.

9. *Розанов М.И.* Дендрохронологические методы экспертизы древесины. Экспертная техника. Вып. 34, М., ВНИИСЭ, с. 45-65, 1971.
10. *Розанов М.И.* “Дендрохронологический метод идентификации древесины”, Криминалистика и судебная экспертиза. Вып. 2. Киев, Киевский НИИСЭ, с. 259-271, 1965.
11. *Розанов М.И.* “Задачи судебной дендрохронологии”. Проблемы экспертизы растительных объектов. М, ВНИИСЭ, с. 81-82, 1972.
12. *Румянцев Д.Е.* “Предыстория дендрохронологии”, Лесной Вестник, 1, с.50-55, 2009.
13. *Синькевич С.М.* “Дендрохронология в судебной экспертизе: Ограничения и перспективы”, Лесной Вестник, 5. с.166-170, 2014.
14. *Унжакова С.В., Воронин В.И., Наурзбаев М.М., Жигалов Н.Ю.* Дендрохронологическая экспертиза при расследовании незаконных рубок лесных насаждений. Учебное пособие”. Иркутск Восточно-Сибирский институт МВД России, 56 с., 2009.
15. *Чхобадзе А.Б., Жаворонков Ю.М.* “Применение дендрохронологического метода в судебно-ботанической экспертизе по делам о незаконных порубках леса”. Экспертная практика. Вып. 65. М., ЭКЦ МВД России, с.24-37, 2008.
16. *Шиятов С.Г.* “Методы дендрохронологии. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации” Красноярск, 80 с., 2000.
17. *Balouet J.C., Kevin T. Smith, D. Vroblesky, Oudijk G.* Use of Dendrochronology and Dendrochemistry in Environmental Forensics . Environmental Forensics, 10, 268-276, 2009.
18. *Balouet J-C., G. Oudijk, K. T. Smith, I. Petrisor, H. Grudd, B. Stocklassa,* Applied Dendroecology and Environmental Forensics. Characterizing and Age Dating Environmental Releases: Fundamentals and Case Studies. Environmental Forensics, 8, 1-17, 2007.
19. *Rinn F.* TSAP 3.5, Reference Manual. Heidelberg, 187 pp., 1996.
20. RINNTECH. Technology for tree and wood analysis.
<http://www.rinntech.de/content/view/16/47/lang,english/index.html> , 01.02.2017
21. *Wolodarsky-Franke A., Lara A.* The role of “forensic” dendrochronology in the conservation of alerce (*Fitzroya cupressoides* ((Molina) Johnston)) forest in Chile. Dendrochronologia, 22, 3, p. 235, 2005.

Ստացվել է 17.05.2017