



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 593** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **G 01 N 33/46//A 01 G 23/00,**
23/02

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001116223/13, 13.06.2001

(24) Дата начала действия патента: 13.06.2001

(46) Дата публикации: 27.03.2003

(56) Ссылки: АНУЧИН Н.П. Лесная таксация. Издание 5-е, дополненное. - М.: Лесная промышленность, 1982, с.424-426. ЗАХАРОВ В.К. Лесная таксация. Издание 2-е, исправленное и дополненное. - М.: Лесная промышленность, 1967, с.301-304.

(98) Адрес для переписки:
424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, МарГТУ,
отдел интеллектуальной собственности

(71) Заявитель:

Марийский государственный технический
университет

(72) Изобретатель: Верхунов П.М.,
Мазуркин П.М.

(73) Патентообладатель:

Марийский государственный технический
университет

(54) СПОСОБ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНОГО СТВОЛА

(57)

Изобретение относится к лесной таксации и может быть использовано в лесном хозяйстве, а также в природообустройстве, экологическом мониторинге и охране окружающей среды путем учета качества формы ствола модельного дерева. Изобретение может быть также использовано в исследованиях отдельно растущих деревьев. Разметку ствола выполняют на секции некротной длины в зависимости от расположения оснований сучков и других неровностей ствола. Секции некротной длины размечают по крайней мере дважды - вначале по местам наименьших диаметров между основаниями сучьев и другими неровностями поверхности ствола модельного дерева, а

затем по вершинам этих неровностей с измерением соответствующих расстояний от корневой шейки. Кратные длины секций определяют по ровным участкам малой кривизны ствола. Некратные длины секций определяют по неровным участкам значительной кривизны ствола, включая и комлевую часть ствола. Кружки выпиляют по сечениям наименьших диаметров ствола и в местах переломных переходов кривизны образующей поверхности ствола модельного дерева. Это позволит повысить точность анализа древесных стволов с низким качеством формы и расширить применение способа анализа на одиночно растущие модельные деревья. 6 з.п. ф-лы.



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 593** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **G 01 N 33/46//A 01 G 23/00,**
23/02

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001116223/13 , 13.06.2001
(24) Effective date for property rights: 13.06.2001
(46) Date of publication: 27.03.2003
(98) Mail address:
424000, g. Joshkar-Ola, pl. Lenina, 3, MarGTU,
otdel intellektual'noj sobstvennosti

(71) Applicant:
Marijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet
(72) Inventor: Verkhunov P.M.,
Mazurkin P.M.
(73) Proprietor:
Marijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet

(54) **TREE TRUNK ANALYSIS METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: tree taxation. SUBSTANCE: method involves providing marks on tree section of aliquant length depending on arrangement of bases of knots and other irregularities on tree trunk; marking tree trunk sections of aliquant length at least twice - initially at minimal diameter sites between bases of knots and other irregularities on trunk surface of model tree with following making marks on top parts of said irregularities and measuring respective distances from root neck; determining multiple lengths of sections by even portions of tree trunk having low extent of crookedness;

determining aliquant lengths of sections by uneven portions of tree trunk having substantial extent of crookedness including base of tree trunk; sawing out circles of sections at minimal diameter portions and at transitional sites of crookedness of trunk generatrix surface of model tree. Method is used in forestry and nature management for ecology monitoring and protection of environment and may be also used for analysis of trunk of scattered trees. EFFECT: increased precision of analysis of trees having low-quality trunk shape and wider range of use. 7 cl

Изобретение относится к лесной таксации и может быть использовано в лесном хозяйстве при учете объемов древесины, в природообустройстве, экологическом мониторинге и охране окружающей среды путем учета качества формы ствола модельного дерева (цели лесной таксации и инженерной экологии могут быть совмещены во времени). Изобретение может также найти применение в дендрохронологических, дендрорадиационных и геоэкологических исследованиях растущих деревьев для испытания строения и свойств древесины ствола по отдельным годичным слоям.

Известен способ анализа древесного ствола (см., например, учебник: В.К. Захаров. Лесная таксация. Изд-е 2-е, исправл. и доп. - М.: Лесная промышленность, 1967. - С.301, 304), включающий два частных процесса: а) полевых операций по отбору и обмеру деревьев; б) камеральной обработки полевых материалов. Предлагаемое нами техническое решение относится к первой части, то есть к работам в лесу.

По первой части способ по аналогу включает действия: выбор участка насаждения и его характеристика, отбор одного или нескольких модельных деревьев с описанием их таксационных показателей, спиливание дерева у самой комлевой шейки, действия по измерению ствола сваленного дерева, разметка ствола на секции одинаковой длины в 0,1 высоты с отметкой середины секций, выпиливание кружков посередине отмеченных секций (дополнительно кружки у шейки корня и на высоте 1,3 м), разметка на кружках линий геодезического направления С-Ю, маркировка и доставка кружков к месту их дальнейшей камеральной обработки.

Недостатком известного способа является трудность выпилки кружков точно по 10 секциям вдоль всего ствола дерева, причем пропилы могут попасть на основания сучков и на другие аномальные выступы на стволе дерева. Таким образом, этот способ пригоден преимущественно для анализа лесных деревьев с правильной и ровной образующей ствола и не может быть применен в лесу на низкокачественных деревьях. Последние крайне необходимы для экологических исследований, например инженерно-экологического мониторинга территории путем испытания древесины ствольной части худших по качеству деревьев.

Известен также способ анализа древесного ствола (см., например, учебник: Н. П. Анучин. Лесная таксация. Изд-е 5-е, доп. - М.: Лесная промышленность, 1982. - С. 424-426), включающий выбор пробной площади, выбор модельного дерева на пробной площади, описание значений свойств выбранного модельного дерева и места его произрастания, нанесение на ствол отметок о северной и южной сторонах, установление местоположения шейки корня, спиливание дерева около корневой шейки ствола, измерение расстояний на стволе до первого мертвого и первого живого сучков, до начала кроны и других таксационных показателей, разметку ствола на отдельные секции кратной длины (0,5, 1 или 2 м) или некротной длины в зависимости от цели анализа ствола и требуемой точности исследования после

первой секции длиной 2,6 м, разметка средин секций, выпиливание кружков, начиная от основания ствола к его вершине по срединам секций, причем первый рез делают на месте отметки около корневой шейки, а второй - отступя от него к вершине на толщину кружка, каждому отпиленному кружку придают отметки о номерах пробной площади, модельного дерева и отпиленного кружка, причем обозначения делают на несколько сглаженной верхней части кружков, а нижние части кружков в камеральных условиях используют для подсчета годичных колец и измерения диаметров.

Преимуществом прототипа по сравнению с аналогом является разметка секций различной длины. Главным недостатком этого способа является то, что если отметка кружка придется на основание сучка или мутовок сучьев, то место вырезки кружка переносят несколько ниже сучьев по стволу к его основанию, то есть в сторону к корневой шейке. При анализе ствола одиночно растущих деревьев, а также лесных деревьев с низким качеством формы ствола, на котором имеются большое количество неровностей и мест с резкими перепадами кривизны ствола, точность анализа ствола при способе по прототипу значительно снижается.

Технический результат - повышение точности анализа древесных стволов с низким качеством формы и расширение применения способа анализа на одиночно растущие модельные деревья.

Этот технический результат достигается тем, что секции некротной длины размечают по крайней мере дважды - вначале по местам наименьших диаметров между основаниями сучьев и другими неровностями поверхности ствола модельного дерева, а затем по вершинам этих неровностей с измерением в обоих случаях соответствующих расстояний от корневой шейки, причем кратные длины секций определяют по ровным участкам малой кривизны ствола, а некротные длины секций определяют по неровным участкам значительной кривизны, включая и комлевую часть ствола, а кружки выпиливают по сечениям наименьших диаметров ствола и в местах переломных переходов кривизны образующей поверхности ствола модельного дерева.

В зависимости от целей исследования могут быть измерены неровности по типам с оценкой нескольких образующих поверхности ствола.

Данные по сечению на высоте 1,3 м и другим характерным сечениям ствола (например, в середине длины ствола для определения второго коэффициента формы ствола) для сопоставления с существующим способом таксации деревьев и насаждений вычисляют по уравнению боковой образующей ствола или уравнению его отдельных частей различной кривизны. При необходимости кружки выпиливают и в этих местах с измерением расстояний от комля ствола.

Комлевая часть до высоты 1,3 м может быть разделена на несколько малых секций длиной, например, в среднем около 0,5 м, для точного описания формы закомелости ствола модельного дерева, а также для выявления места расположения "тали" ствола дерева, являющейся эффективным

экологическим и техническим показателем жизнедеятельности дерева.

Бессучковая зона ствола модельного дерева может быть разделена на кратные длины секций, что позволяет использовать кряжи для изготовления различных сортиментов. Аналогично может быть размечена зона ствола с мертвыми сучьями до начала живых сучьев, но обязательным условием во всех случаях при этом является выпилка кружков в наименьших сечениях ствола, то есть в понижениях боковой образующей (сюда попадает и "талия" ствола дерева).

В зоне кроны кружки выпиливаются между сучьями или мутовками сучьев в местах понижения поверхности, то есть уменьшения диаметра сечения ствола модельного дерева.

Ствол искривленного дерева размечается на секции также по местам переходов от одной кривизны к другой с замерами диаметров в этих местах и выпиливанием кружков из середин участков непрерывной кривизны.

В остальном поступают аналогично прототипу.

Сущность технического решения заключается в том, что на одном и том же стволе измеряются несколько форм поверхности (по крайней мере не менее двух) - относительно сечений с наименьшими диаметрами для оценки объемов и прироста по объему технической древесины, а также относительно поперечных сечений ствола с максимальными диаметрами по выступам неровностей различных видов (основания сучьев, выступы морозобойных трещин, капов, мест искривлений ствола, участков по длине ствола с резкими переходами кривизны и многое другое) для экологических целей таксационного исследования.

Положительный эффект заключается в принятии в качестве модельных также деревьев со стволами неправильной стереометрической формы вдоль ствола. Причем кратность длин секций не имеет существенного значения при использовании метода математического описания всей боковой образующей (или его части с непрерывной кривизной) по найденной на ЭВМ путем структурно-параметрической идентификации закономерности образующей ствола на основе биотехнического закона проф. П. М. Мазуркина (см. учебное пособие: П.М. Верхунов, П.М. Мазуркин. Таксация древесного ствола лесных насаждений: Учеб. пособие для межузовского использования. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999, - 72 с.). В этом случае значительно расширяется область применения нового способа анализа ствола, так как аналог и прототип предназначены только для высококачественных стволов (в особенности аналог с разделением ствола любой длины на 10 равных секций). За последние 200 лет эксплуатации лесов все больше и больше возрастает доля насаждений с низкокачественными деревьями. В особенности это происходит в экологически опасных зонах, например вокруг заводов и других загрязняющих окружающую природу промышленных объектов.

Существенной новизной является измерение поверхности по меньшей мере дважды: во-первых, по снижением диаметров сечений для технической оценки стволов

модельных деревьев и насаждения по объему и приросту объемов древесины; во-вторых, по возвышениям диаметров сечений стволов для инженерно-экологической оценки насаждения и всей территории, на которой произрастают исследуемые низкокачественные деревья или даже одиночные деревья (например, при дендрохронологических и иных исследованиях на северной или высотной границах распространения ареалов лесов).

В связи с этим техническое решение обладает существенными признаками новизны, положительным эффектом и перспективой расширения областей практического применения принципиально новой эвристико-статистической методологии лесной таксации в инженерной экологии, то есть в экологической оценке лесных территорий, а также территорий с произрастающими низкокачественными древесными растениями.

Из научно-технической и патентной литературы материалов, порочащих новизну предлагаемого способа, не обнаружено.

Способ анализа древесного ствола включает такие действия.

До действия очистки ствола от сучьев предлагаемый способ выполняется по аналогии с прототипом.

После очистки ствола от сучьев с сохранением его вершины выполняют разметку ствола, начиная от комля, на секции некротной длины в зависимости от расположения оснований сучков и других неровностей ствола, в частности мест резкого (переломного) изменения кривизны ствола, причем разметку середин этих некротных секций не выполняют. Поэтому выпиливание кружков выполняют по разметкам ствола на меньших сечениях, начиная от основания ствола к его вершине, причем первый рез делают на месте отметки около корневой шейки, а второй - отступя от него к вершине на толщину кружка. Каждому отпиленному кружку придают отметки о номерах пробной площади, модельного дерева и отпиленного кружка, причем обозначения делают на несколько сглаженной верхней части кружков, а нижние части кружков в камеральных условиях используют для подсчета годичных колец и измерения диаметров.

Секции некротной длины размечают по крайней мере дважды (но сам процесс разметки возможно выполнить за один проход с мерной лентой вдоль ствола, а разделение исходных данных проводится до идентификации на ЭВМ закономерности образующей ствола) - вначале по местам наименьших диаметров между основаниями сучьев и другими неровностями поверхности ствола модельного дерева, а затем по вершинам этих неровностей с измерением в обоих случаях соответствующих расстояний от корневой шейки, причем кратные длины секций определяют по ровным участкам малой кривизны ствола, а некротные длины секций определяют по неровным участкам значительной кривизны ствола, включая и комлевую часть ствола, а кружки выпиливают по сечениям наименьших диаметров ствола и в местах переломных переходов кривизны поверхности ствола модельного дерева.

Данные по сечению на высоте 1,3 м и другим характерным сечениям ствола для сравнения с существующим способом

таксации деревьев и насаждений вычисляют по уравнению боковой образующей ствола или уравнениям его отдельных частей различной кривизны. При необходимости возможна выпилка кружка и на длине 1,3 м от корневой шейки, чтобы оценить строение и свойства древесины на этой общепринятой высоте.

Комлевая часть до высоты 1,3 м разделяется на несколько малых секций длиной в среднем около 0,5 м для точного описания формы закомелистости ствола модельного дерева, а также для выявления места расположения "тали" ствола дерева (она может располагаться и выше 1,3 м), являющейся эффективным экологическим и техническим показателем.

Бессучковая зона ствола модельного дерева может быть разделена на кратные длины секций, что позволяет использовать края для изготовления различных видов сортиментов. Аналогично может быть размечена зона ствола с мертвыми сучьями до начала живых сучьев, но обязательным условием при этом является выпилка кружков в наименьших сечениях ствола, то есть в понижениях боковой образующей.

В зоне кроны кружки выпиливаются между сучьями или мутовками сучьев в местах понижения диаметра сечения ствола.

Ствол искривленного дерева размечается также на секции по местам переходов от одной кривизны к другой с замерами диаметров в этих местах и выпиливанием кружков из средин участков непрерывной кривизны ствола, причем для сравнения с существующим способом таксации деревьев и насаждений вычисляют по уравнению боковой образующей ствола или уравнениям его отдельных частей различной кривизны. Таким образом, кружки для испытания древесины могут быть выпилены как по краям секций, так и по их срединам.

Способ анализа древесного ствола реализуется, например, при обработке модельного лесного дерева следующим образом.

Вначале выбирают пробную площадь насаждения, а затем отбирают модельные деревья по их внешним признакам. Для обработки выбор модельного дерева и описание его таксационных признаков на пробной площади выполняют по намеченной очередности валки, наносят на ствол отметки о северной и южной сторонах, устанавливают местоположение шейки корня.

Спиливание дерева выполняют около корневой шейки ствола. На срубленном стволе измеряют расстояния до первого мертвого и первого живого сучков, до начала кроны и другие таксационные показатели. После измерения поваленного дерева выполняют очистку ствола от сучьев с сохранением его вершины, а затем размечают ствол на отдельные секции кратной (0,5, 1 или 2 м), кратной-некратной длины (в зависимости от качества формы ствола по отдельным зонам по длине от комля к вершине) или все секции некратной длины (обычно стволы низкокачественных лесных деревьев и одиноко растущих деревьев).

По местам разметок секций и в местах резких переходов кривизны образующей ствола выпиливают кружки (начиная от основания ствола к его вершине), причем

первый рез делают на месте отметки около корневой шейки, а второй - отступив от него к вершине на толщину кружка, каждому отпиленному кружку придают отметки о номерах пробной площади, модельного дерева и отпиленного кружка, причем обозначения делают на несколько сглаженной верхней части кружков, а нижние части кружков в камеральных условиях используют для подсчета годичных колец и измерения диаметров.

Эффективность нового способа проявляется в том, что он позволяет анализировать модельные деревья со стволами неправильной стереометрической формы по образующей вдоль ствола. Причем кратность длин секций не имеет существенного значения при использовании метода математического описания всей боковой образующей (или ее части с непрерывной кривизной) на основе упомянутого ранее биотехнического закона проф. П.М. Мазуркина. Область применения способа анализа ствола расширяется также на инженерно-экологические исследования, в особенности в экологически опасных зонах, например вокруг заводов и других загрязняющих окружающую природу промышленных объектов.

Формула изобретения:

1. Способ анализа древесного ствола, включающий выбор пробной площади, отбор модельного дерева на пробной площади, описание значений свойств выбранного модельного дерева и места его произрастания, нанесение на ствол отметок о северной и южной сторонах, установление местоположения шейки корня, спиливание дерева около корневой шейки ствола, измерение расстояний на стволе до первого мертвого и первого живого сучков, до начала кроны и других таксационных показателей, разметку ствола, начиная от комля, на отдельные секции кратной или некратной длины в зависимости от цели анализа ствола и требуемой точности исследования, выпиливание кружков, начиная от основания ствола к его вершине, причем первый рез делают на месте отметки около корневой шейки, а второй - отступя от него к вершине на толщину кружка, каждому отпиленному кружку придают отметки о номерах пробной площади, модельного дерева и отпиленного кружка, причем обозначения делают на несколько сглаженной верхней части кружков, а нижние части кружков в камеральных условиях используют для подсчета годичных колец и измерения диаметров, отличающийся тем, что разметку ствола выполняют на секции некратной длины в зависимости от расположения оснований сучков и других неровностей ствола, причем секции некратной длины размельчают, по крайней мере, дважды - вначале по местам наименьших диаметров между основаниями сучьев и другими неровностями поверхности ствола модельного дерева, а затем по вершинам этих неровностей с измерением соответствующих расстояний от корневой шейки, причем кратные длины секций определяют по ровным участкам малой кривизны ствола, а некратные длины секций определяют по неровным участкам значительной кривизны ствола, включая и комлевую часть ствола, а кружки выпиливают

по сечениям наименьших диаметров ствола и в местах переломных переходов кривизны образующей поверхности ствола модельного дерева.

2. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что в зависимости от целей исследования измеряют неровности по типам с оценкой нескольких образующих поверхности ствола.

3. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что данные по сечению на высоте 1,3 м и другим характерным сечениям ствола для сопоставления с существующим способом таксации деревьев и насаждений вычисляют по уравнению боковой образующей ствола или уравнениям его отдельных частей различной кривизны.

4. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что комлевую часть ствола до высоты 1,3 м и выше до талии ствола разделяют на несколько малых секций длиной, например около 0,5 м, для точного описания формы закомелистости ствола

модельного дерева.

5. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что бессучковую зону ствола модельного дерева, а также зону ствола с мертвыми сучьями до начала живых сучьев размечают на кратные длины секций с последующей выпилкой кружков в наименьших сечениях ствола модельного дерева.

6. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что в зоне кроны модельного дерева кружки выпиливают между сучьями или мутовками сучьев в местах уменьшения диаметра сечения ствола модельного дерева.

7. Способ анализа древесного ствола по п. 1, отличающийся тем, что ствол искривленного дерева размечают на секции по местам переходов от одной кривизны к другой с замерами диаметров в этих местах и выпиливанием кружков из середин участков непрерывной кривизны или в местах с наименьшим сечением.

25

30

35

40

45

50

55

60