

## Литература

1. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексехин, А.В. Голубев [и др.]; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Кинжаев Р.Р., Гомова Н.Ф., Карпова Е.А. Последствие агрохимических средств на подвижность тяжёлых металлов в почве и накопление их растениями // Плодородие. – 2004. – № 2. – С. 38–40.
3. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Агрогенезис почв Приморья. – М.: ВНИИА, 2005. – 280 с.
4. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.Ф. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Кн. 5. Экоотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжёлыми металлами. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 148 с.
5. Черных Н.А., Черных И.Н. О качестве растениеводческой продукции при разных уровнях загрязнённости почв тяжёлыми металлами // Агрохимия. – 1995. – № 5. – С. 97–101.
6. Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов, А.П. Фесюн, С.Г. Самохвалов [и др.]. – М., 1992. – 31с.
7. ГОСТ 30692-2000. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия. – Введ. 01.01.02. – М.: Изд-во станд., 2000. – 10 с.
8. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Введ. 01.01.98. – М.: Изд-во станд., 1996. – 11 с.

## Literatura

1. Agroehkologiya / V.A. Chernikov, R.M. Aleksakhin, A.V. Golubev [i dr.]; pod red. V.A. Chernikova, A.I. Chekeresa. – M.: Kolos, 2000. – 536 s.
2. Kinzhaev R.R., Gomova N.F., Karpova E.A. Posledejstvie agrokhimicheskikh sredstv na podvizhnost' tyazhyolykh metallov v pochve i nakoplenie ikh rasteniyami // Plodorodie. – 2004. – № 2. – S. 38–40.
3. Sinel'nikov Eh.P., Slabko Yu.I. Agrogenezis pochv Primor'ya. – M.: VNIIA, 2005. – 280 s.
4. Chernykh N.A., Milashhenko N.Z., Ladonin V.F. Ehkologicheskaya bezopasnost' i ustojchivoe razvitie. Kn. 5. Ehkotoksikologicheskie aspekty zagryazneniya pochv tyazhelymi metallami. – Pushhino: ONTI PNTS RAN, 2001. – 148 s.
5. Chernykh N.A., Chernykh I.N. O kachestve rastenievodcheskoj produktsii pri raznykh urovnyakh zagryaznyonnosti pochv tyazhyolymi metallami // Agrokhiimiya. – 1995. – № 5. – S. 97–101.
6. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazhyolykh metallov v pochvakh sel'khozugodij i produktsii rastenievodstva / A.V. Kuznetsov, A.P. Fesyun, S.G. Samokhvalov [i dr.]. – M., 1992. – 31s.
7. GOST 30692-2000. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Atomno-absorbtsionnyj metod opredeleniya soderzhaniya medi, svintsa, tsinka i kadmiya. – Vved. 01.01.02. – M.: Izd-vo stand., 2000. – 10 s.
8. GOST 30178-96. Syr'e i produkty pishhevye. Atomno-absorbtsionnyj metod opredeleniya toksichnykh ehlementov. – Vved. 01.01.98. – M.: Izd-vo stand., 1996. – 11 s.

УДК 630\*524.1; 630\*524.15; 630\*181.64

А.А. Горошко

ОЦЕНКА ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ  
В НАСАЖДЕНИЯХ

А.А. Goroshko

## CROSS-SECTIONAL SHAPE EVALUATION OF INDIVIDUAL TREES IN STANDS

Для определения объема растущего дерева, а значит и запаса насаждения, необходимо знать следующие показатели: высота, диаметр на высоте груди и форма ствола. По

диаметру на высоте груди определяют площадь поперечного сечения и далее рассчитывают объем ствола. Поперечные сечения стволов деревьев по форме напоминают круги

или эллипсы. Однако форма поперечных сечений стволов весьма разнообразна. Формулы круга или эллипса могут давать значительную погрешность при измерении дерева, поперечное сечение которого имеет неправильную форму. Это, в свою очередь, отразится на определении объема дерева и запаса насаждения. Учитывая форму поперечного сечения ствола на высоте груди, можно повысить точность определения объема отдельных деревьев. В статье обобщаются различные способы определения площади поперечного сечения, их ошибки и влияние на объем ствола. Также рассматривается влияние условий произрастания на форму сечения дерева. Установлено, что наиболее приемлемый способ определения площади сечения основан на вычислении площади с применением формулы эллипса по максимальному и минимальному диаметрам, этот способ дает погрешность от 1,6 до 3,45 %. Погрешность определения площади сечения уменьшается с увеличением высоты, на которой производятся измерения. Кора оказывает существенное влияние на форму сечения. Обнаружено влияние возраста, полноты, типа леса, экспозиции склона на форму сечения ствола на высоте груди, однако этих исследований недостаточно, чтобы описать все многообразие факторов, влияющих на форму поперечного сечения ствола.

**Ключевые слова:** поперечное сечение, форма ствола, ошибки измерения.

*To determine the volume of the growing tree and growing stock of wood, one must know the following parameters: its height, diameter at breast height and shape of the forming barrel. In diameter at breast height cross sectional area is determined and then the barrel volume is calculated. Cross sections of tree trunks are shaped like a circle or an ellipse. However the form of cross sections of trunks varies greatly. Formulas of a circle or an ellipse can give a considerable error at measurement of a tree which cross section has the wrong form. It, in turn, will be reflected in scoping of a tree and a stock of planting. Taking into account the cross-sectional shape of the trunk at breast height can increase the accuracy of determining the volume of individual trees. The article summarizes different methods for determining the cross-sectional area,*

*their effect on the errors and volume of the barrel. The study also examines the conditions of growth influence on the shape of the cross section of a tree. It was found out that the most appropriate method for determining the cross-sectional area is based on the calculation of the area using the formula of the ellipse to the maximum and the minimum diameter, and gives an error of 1.6 to 3.45 %. The error in determining cross-sectional area decreases with increasing altitude at which the measurements are made. The bark has a significant impact on the shape of the cross section. The influence of age, completeness, type of wood, slope exposition on a trunk section form at breast height is revealed, however these researches are not enough to describe all variety of the factors influencing the form of a trunk cross section.*

**Keywords:** cross section, the shape of the barrel, measurement errors.

**Введение.** При вычислении запаса ствола дерева и всего насаждения важное значение имеет площадь поперечного сечения. Самым распространенным методом определения площади является приравнивание ее к правильным геометрическим фигурам (кругу или эллипсу). Но этот способ имеет определенную погрешность, особенно при установлении площадей сечения деревьев, форма которых существенно отличается от правильных геометрических фигур. В этой обзорной статье рассматриваются различные способы определения площади поперечного сечения дерева и ошибки, возникающие при этом.

**Цель исследования.** На основе научных литературных источников обобщить знания о форме поперечного сечения ствола, сравнить способы нахождения площади поперечного сечения, их ошибки и факторы влияния на форму сечения ствола.

**Задачи исследования:** показать, какими способами возможно вычислить площадь сечения, какие ошибки при этом возникают, какие внешние факторы влияют на форму поперечного сечения ствола и как выражено это влияние.

**Методы и результаты исследования.** По данным М.М. Орлова, форма поперечных сечений древесных стволов достаточно изменчива и зависит от следующих факторов [10]:

- от древесной породы: у ели и пихты она наиболее правильна и близка к кругу, у граба пирамидального и тополя чрезвычайно неправильна;

- возраста дерева: в молодом возрасте форма сечений более правильная, чем в старом;

- части дерева, в которой взято сечение, и особенностей коры: в средней части ствола, свободной от сучьев, форма сечений всегда правильнее, внизу же и в области кроны более или менее теряет эту правильность;

- тех условий, при которых данное дерево выросло, потому что совершенно различны последствия свободного стояния и роста в насаждении. Этими условиями определяется, имеет ли дерево прямой ствол и равномерное развитие кроны во все стороны или же наклонное положение и одностороннее осучение, нормальный рост или повреждения, морозобоины и тому подобное.

При хозяйственных таксационных работах нет возможности принимать во внимание все перечисленные обстоятельства, влияющие на форму сечения ствола. С другой стороны, практика, имея дело в огромном большинстве случаев со значительным числом деревьев, выросших в насаждениях, встречается преимущественно со сравнительно правильными сечениями, и потому можно пользоваться более простыми способами для их определения. Эти простые способы основываются на приравнивании поперечных сечений к правильным фигурам – эллипсу и кругу. Такое приравнивание вполне допустимо, так как многочисленные исследования [10] показали, что поперечные сечения деревьев в большинстве случаев близки к форме эллипса, большая ось которого соответствует наибольшему диаметру дерева.

Таким образом, таксационная практика основывается на предположении, что поперечные сечения деревьев – эллипсы или круги. И определяет площади их сечений на основании измерений окружностей или диаметров [10].

Наиболее точный и трудоемкий способ определить площадь сечения дерева – это вычисление геометрически, с применением формулы Симпсона. Такую площадь сечения можно считать истинной. Именно с ней сравниваются остальные методы определения площади сечения [10]. Способ учитывает трещины в коре и

показывает при сравнении с другими наименьший результат. Второй по точности способ – взвешивание бумажных кружков, которые соответствуют контуру сечения. Шмитборн и С.Е. Осетров доказали, что в этом случае ошибка составляет 0,05 % и значительно не зависит от древесной породы. Погрешность метода в большей степени зависит от однородности бумаги (одновременно взвешивают несколько кружков), точности снятия контура и взвешивания [10].

Наиболее распространено, как было сказано ранее, измерение площади сечения по формулам круга или эллипса. Из этих способов самый точный результат дает вычисление площади по формуле эллипса, в которую подставляют максимальный и минимальный диаметры. Полученная площадь в среднем превышает вычисленную по формуле Симпсона на 1,6 % [10]. При этих расчетах С.Е. Осетров получил площадь сечения лиственницы с толстой растреснутой корой в среднем на 3,45 % больше истинной [11].

Следующий по точности способ – определение площади сечения по формуле круга. Наиболее точные результаты получаются, если использовать максимальный и минимальный диаметры. В этом случае площадь может вычисляться по формуле круга, где используется средний арифметический диаметр, или как средняя арифметическая из двух площадей круга (с максимальным и минимальным диаметром). Исследования Грюндера и Шмитборна показали, что на практике разница между этими методами несущественна. В первом случае площадь оказалась больше истинной в среднем на 1,8 %, во втором на 2,0 % [10].

Вычисление площади через минимальный и максимальный диаметр связано с трудностью их поиска на стволе дерева. Менее точный, но более простой способ – это нахождение площади по формуле круга через два взаимно перпендикулярных диаметра. Здесь также возможны два варианта. При вычислении через средний диаметр ошибка составила 2,4 %, через среднее из двух площадей круга 2,6 %. Измерение одного диаметра вместо двух увеличивает ошибку. За счет взаимной компенсации вычисление площади по одному диаметру может давать приемлемый результат. Но измеряя от-

дельные деревья, ошибка составляет 5 % при точности 2,2 см и 10 % при точности 4,4 см [10].

Наибольшая ошибка в площади сечения возникает при расчете через длину окружности. По исследованиям Шмитборна такой способ дает площадь в среднем на 3,4 % больше истинной (вычисления проводились совокупно для нескольких пород) [10]. С.Е. Осетров этим же способом получил площади для ели в среднем на 3,4 % больше истинной; для сосны на 7,9; для лиственницы на 11,2 % [11].

Таким образом, на высоте 1,3 м наиболее точно площадь сечения определяется по формуле эллипса. Однако Н.П. Анучин доказал [11], что взаимно перпендикулярные диаметры у хвойных пород различаются в среднем на 3,7 % в нижней трети ствола и на 3,1 % в средней части. Поэтому площадь круга незначительно больше площади эллипса.

**Отклонение площади сечения, рассчитанной по формуле эллипса (по максимальному и минимальному диаметру), от истинной, %**

Отклонение	Высота от пня, м		
	2,13	10,65	21,3
Среднее арифметическое (в коре)	+ 3,5	0,0	0,0
Среднее арифметическое (без коры)	+ 0,2	- 0,3	+ 0,8
Наибольшее (в коре)	+ 8,4	+ 2,7	- 2,4
Наибольшее (без коры)	+ 1,5	+ 1,4	- 4,0

Можно сказать, что кора оказывает существенное влияние на форму сечения, но и без коры контуры деревьев не являются абсолютно правильными геометрическими фигурами. С увеличением высоты средняя арифметическая ошибка и наибольшее отклонение для деревьев в коре уменьшаются. Это связано с корой, которая в нижней части ствола имеет более выраженные неровности и трещины. В средней и верхней частях она более тонкая и гладкая. Форма ствола без коры, очевидно, имеет другую зависимость от высоты, а ее средняя арифметическая ошибка находится в пределах 1 %.

Безусловно, древесная порода влияет на форму сечения ствола. Основным фактором здесь является толщина коры. Формула Симпсона учитывает трещины и неровности коры, которые невозможно определить, измеряя диаметры или длину окружности [10]. В этом направлении проводил исследования С.Е. Осетров. Изучая форму поперечного сечения на

Вышеприведенные исследования проводились для сечений на высоте 1,3 м. Площади сечения сосны на высотах 2,13 м, 10,65 и 21,3 м изучал В.Я. Добровлянский. Расчеты проводились по формуле эллипса (подставляя наибольший и наименьший диаметры). Полученные площади на высоте 2,13 м превышали истинные в среднем на 3,5 %. На остальных высотах отклонений не наблюдалось. При расчете через взаимно перпендикулярные диаметры ошибка оказалась несколько больше. С увеличением высоты прослеживается тенденция не только к уменьшению средней арифметической ошибки площади сечения, но и к уменьшению наибольшей ошибки (от 8,4 до 1,2 %) [11]. Те же расчеты были проведены без коры. Сравнение расчетов в коре и без коры приведено в таблице.

высоте 1,3 м, он показал, что с наибольшей точностью определяются площади сечения ели, затем сосны и наименее точно лиственницы. Отметим, что для исследования были взяты кружки старой лиственницы (140–166 лет) с толстой растреснутой корой. При этом средняя погрешность по формуле эллипса (через максимальный и минимальный диаметры) составила для ели 0,81 %; для сосны 1,77; для лиственницы 3,45 % [11]. Таким образом, точность определения площади сечения уменьшается с увеличением толщины коры. У деревьев с тонкой корой ошибка в среднем составляет 1 %, с толстой корой от 2 до 3, с очень толстой от 4 до 5 % [1].

На форму сечения ствола оказывает влияние возраст дерева. Н.С. Дрейман и В.Р. Габдрахманова исследовали форму поперечного сечения деревьев сосны обыкновенной в среднеобских борах [9]. Ими было обследовано 7 насаждений в возрасте от 15 до 86 лет с це-

лю определить влияние возраста дерева на форму сечения ствола. Для этого у растущих деревьев на высоте 1,3 метра проводились измерения диаметра в 2 направлениях по сторонам света (С-Ю, З-В). Установлено что в начальный период роста (15–32 года) деревья сосны характеризуются круговой формой, в возрасте 33–41 года насаждения вступают в фазу дифференциации, что сопровождается неравномерным приростом по сторонам света и неустойчивой формой стволов. В возрасте 42 лет у деревьев начинает преобладать эллипсоидная форма [9]. Это исследование подтверждает, что с увеличением возраста форма сечения дерева становится более неправильной.

Возраст дерева тесно связан с диаметром. Форму ствола лиственницы даурской в Эвенкии изучал А.И. Бондарев [2]. Он исследовал форму стволов толщиной от 4 до 14 см. Округлая форма ствола встречалась наиболее часто (43 % наблюдений) и характерна для деревьев диаметром менее 10 см. Эллипсоидная форма чаще встречалась у деревьев с диаметром более 10 см (27 %). Яйцевидная форма встречалась в 9 % случаев. Неправильная форма (21 %) обусловлена наличием на стволе выпуклостей и впадин, которые возникли вследствие экзогенных факторов (пожаров, сильных морозов, механических повреждений). А.И. Бондарев, как и другие исследователи [9], не выявил достоверных различий между диаметрами в зависимости от их ориентации по сторонам света (С-Ю и З-В).

Исследования свидетельствуют, что с увеличением возраста (диаметра) древостоя форма поперечного сечения становится более неправильной. Однако возраст (диаметр) нужно рассматривать как период, за который накапливаются изменения формы ствола. Причины изменения формы необходимо искать в факторах, которые изменяют контур ствола. Такими факторами являются условия произрастания дерева.

Деревья, выросшие в густом лесу, отличаются более правильной формой поперечного сечения от одиночно растущих. На форму сечения стволов в древостое влияют различные таксационные характеристики: качество условий произрастания, тип леса, полнота, густота, освещенность дерева и кроны, направление преобладающих ветров, влажность почвы, экспозиция

и крутизна склона. Как можно заметить, некоторые факторы связаны между собой. Например, экспозиция и крутизна склона влияют на влажность почвы и количество получаемого тепла [3].

Влияние условий произрастания на форму ствола изучал А.А. Вайс. Он установил, что в высокополнотных (1,2–1,5) и низкополнотных (0,5–0,6) сосновых древостоях преобладают деревья с круговой формой, а в среднеполнотных насаждениях (0,7–1,0) растения эллипсоидного вида. По мнению исследователя, это объясняется фактором освещенности. В перегущенных древостоях поступает равномерный рассеянный свет, а в редких насаждениях достаточно светового воздействия по контуру ствола. Все это способствует формированию деревьев преимущественно с круговой формой. Однако, вне зависимости от полноты, с увеличением крупности деревьев число стволов эллипсоидной формы во всех древостоях увеличивалось [4].

Также А.А. Вайсом исследовалось влияние типов леса на форму сечения сосновых насаждений. В тонкомерной части древостоя (по диаметру) влияние условий произрастания не выражено. Среднемерная часть характеризуется следующей закономерностью. В неустойчивых типах леса обнаружено минимальное количество стволов круговой формы. В стабильных и устойчивых – максимальное [6]. Для сосновых насаждений заповедника «Столбы» не выявлено зависимости формы сечения ствола от типа леса (по фактору степени влажности) [7].

Исследование влияния экспозиции склона указывает на следующие закономерности с переходом от холодных склонов к теплым в тонкомерной части наблюдается увеличение числа деревьев круговой формы. В среднемерной части не наблюдается выраженных закономерностей. Крупномерная часть характеризуется снижением, а затем возрастанием числа стволов круговой формы [8].

Установлено, что условия произрастания оказывают влияние на форму ствола. В сосновых древостоях высокого бонитета (I, II классы) выражены изменения формы ствола, особенно при переходе от среднемерной к крупномерной группе деревьев. В насаждениях III и IV классов эти изменения не выражены. В этих насаждениях

ях наблюдалась более равномерная динамика изменения формы ствола [5].

Таким образом, влияние условий произрастания на форму ствола изучено достаточно слабо. На основании проведенных исследований нельзя составить полную картину о том, какие факторы и в какой мере влияют на форму ствола.

**Заключение.** В результате исследования можно утверждать, что наиболее приемлемый способ основан на вычислении площади сечения с применением формулы эллипса по максимальному и минимальному диаметрам и дает погрешность от 1,6 до 3,45 %. Погрешность определения площади сечения уменьшается с увеличением высоты, на которой производятся измерения. Кора оказывает существенное влияние на форму сечения, но и без коры контуры деревьев не являются абсолютно правильными геометрическими фигурами. Обнаружено влияние возраста, полноты, типа леса, экспозиции склона на форму сечения ствола на высоте груди, однако этих исследований недостаточно, чтобы описать все многообразие факторов, влияющих на форму поперечного сечения ствола.

### Литература

1. Анухин Н.П. Лесная таксация: учеб. для вузов. – 5-е изд., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Бондарев А.И. Форма поперечных сечений стволов в редкостойных лесах севера Сибири // Лесная таксация и лесоустройство. – 1993. – № 2. – С. 45–49.
3. Почвоведение: учеб. Ч. 2. Типы почв, их география и использование / Л.Г. Богатырев, В.Д. Васильевская, А.С. Владыченский [и др.]. – М.: Высш. шк., 1988. – 368 с.
4. Вайс А.А. Форма поперечного сечения деревьев сосны обыкновенной (*Pinussibirica* L.) с учетом полноты в условиях южной части Средней Сибири // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 12. – С. 130–131.
5. Вайс А.А. Влияние качества условий произрастания на форму поперечного сечения деревьев сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*

- L.) // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 7. – С. 174–175.
6. Вайс А.А. Форма поперечного сечения деревьев сосны в насаждениях различного типа леса // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 12. – С. 130–131.
7. Вайс А.А. Влияние типологических условий на форму поперечного сечения деревьев сосны на высоте 1,3 метра в условиях заповедника «Столбы» // Сельское, лесное и водное хозяйство. – 2014. – № 1. – С. 2.
8. Вайс А.А. Влияние экспозиции и крутизны склонов на форму поперечного сечения деревьев сосны на высоте 1,3 метра в условиях заповедника «Столбы» // Сельское, лесное и водное хозяйство. – 2014. – № 2. – С. 4.
9. Дрейман Н.С., Габдрахманова В.Р. Форма поперечного сечения деревьев сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в среднеобских борах // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. – 2012. – Т.1. – С. 186–187.
10. Орлов М.М. Лесная таксация. – 3-е изд. – Л.: Лесн. хоз-во и лесн. пром-сть, 1929. – 532 с.
11. Тюрин А.В. Таксация леса. – М.: Гослестехиздат, 1945. – 376 с.

### Literatura

1. Anuchin N.P. Lesnaya taksatsiya: ucheb. dlya vuzov. – 5-e izd., dop. – M.: Lesn. prom-st', 1982. – 552 s.
2. Bondarev A.I. Forma poperechnykh sechenij stvolov v redkostoynnykh lesakh severa Sibiri // Lesnaya taksatsiya i lesoustrojstvo. – 1993. – № 2. – S. 45–49.
3. Pochvovedenie: ucheb. Ch. 2. Tipy pochv, ikh geografiya i ispol'zovanie / L.G. Bogatyrev, V.D. Vasil'evskaya, A.S. Vladychenskij [i dr.]. – M.: Vyssh. shk., 1988. – 368 s.
4. Vajs A.A. Forma poperechnogo secheniya derev'ev sosny obyknovennoj (*Pinussibirica* L.) s uchetom polnoty v usloviyakh yuzhnoj chasti Srednej Sibiri // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2013. – № 12. – S. 130–131.
5. Vajs A.A. Vliyanie kachestva uslovij proizrastaniya na formu poperechnogo secheniya derev'ev sosny obyknovennoj (*Pinus silvestris* L.) // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2013. – № 7. – S. 174–175.

6. Vajs A.A. Forma poperechnogo secheniya derev'ev sosny v nasazhdeniyakh razlichnogo tipa lesa // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2013. – № 12. – S. 130–131.
7. Vajs A.A. Vliyanie tipologicheskikh uslovij na formu poperechnogo secheniya derev'ev sosny na vysote 1,3 metra v usloviyakh zapovednika «Stolby // Sel'skoe, lesnoe i vodnoe khozyajstvo. – 2014. – № 1. – S. 2.
8. Vajs A.A. Vliyanie ehkspozitsii i krutizny sklonov na formu poperechnogo secheniya derev'ev sosny na vysote 1,3 metra v usloviyakh zapovednika «Stolby» // Sel'skoe, lesnoe i vodnoe khozyajstvo. – 2014. – № 2. – S. 4.
9. Drejman N.S., Gabdrakhmanova V.R. Forma poperechnogo secheniya derev'ev sosny obyknovnoy (Pinus silvestris L.) v sredneobskikh borakh // Molodye uchenye v reshenii aktual'nykh problem nauki. – 2012. – T.1. – S. 186–187.
10. Orlov M.M. Lesnaya taksatsiya. – 3-e izd. – L.: Lesn. khoz-vo i lesn. prom-st', 1929. – 532 s.
11. Tyurin A.V. Taksatsiya lesa. – M.: Goslestekhzdat, 1945. – 376 s.

УДК 631.417.2

И.А. Хлыстов, Л.А. Сенькова

### ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В РАЙОНЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

I.A. Hlystov, L.A. Sen'kova

### HUMUS SOIL CONDITION IN THE VICINITY OF BIOLOGICAL STATION OF URAL FEDERAL UNIVERSITY

Целью работы было изучение группового состава гумуса почв в районе Биологической станции Уральского федерального университета и влияния на него возможных факторов. В районе Биологической станции в августе 2013 года на трех площадках заложено 3 почвенных разреза с отбором образцов по генетическим горизонтам. В двух разрезах почва представлена буроземом, в третьем разрезе – дерново-подзолистой. В образцах были определены концентрации общего углерода почвы, групповой состав гумуса по методике Кононовой-Бельчиковой, физико-химические показатели (рН водн., содержание физической глины, суммы кальция и магния, обменного кремния и органического железа). Распределение общего углерода и углерода гумуса в профилях почв на всех площадках регрессивно-аккумулятивное. Максимальные отношения углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот ( $C_{гк}/C_{фк}$ ) в почвенном профиле буроземов обнаружены в гумусовом горизонте, в дерново-подзолистой почве – в подстилке. Было построено уравнение регрессии, связывающее внутрипрофильное распределение отношения  $C_{гк}/C_{фк}$  и физико-химические параметры (возможные предикторы состава гумуса). Из

результатов регрессионного анализа следует, что отношение  $C_{гк}/C_{фк}$  в почвенном профиле бурозема зависит преимущественно от содержания обменного кремния в почве.

**Ключевые слова:** буроземы, дерново-подзолистые почвы, групповой состав гумуса, регрессионный анализ.

The aims of the work were the investigations of humus group composition from a neighborhood of the Biological Station of the Ural Federal University and any possible factors influencing humus. At the district of Biological station in August 2013 at three sites two soil profiles were excavated and samples from genetic horizons were collected. In two areas the soil is brown; in the third area the soil is sod-podzolic. Concentrations of total soil carbon, the composition of humus according to Kononova and Belchikova extraction method and physic-chemical parameters (pH of water, the contents of physical clay, the concentrations of calcium and magnesium, exchange silicon, and organic iron) were measured in samples. Distributions of total carbon and carbon humus and organic iron in all profiles on all areas were regressive-accumulative. The maximum ratio  $C_{HA}/C_{FA}$  in the brown soil profile was found in the humus horizon and in the sod-podzolic