

**А.А. Колесникова,**

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «МарГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ  
Kolesnikovaaa@marstu.net

**Е.Г. Ялпаева,**

магистр гр. ТЛДПм-12, ФГБОУ ВПО «МарГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ  
yalpaeva\_elen@mail.ru

*В статье рассматривается методика отбора резонансной древесины ели в условиях оврага и показатели ее свойств.*

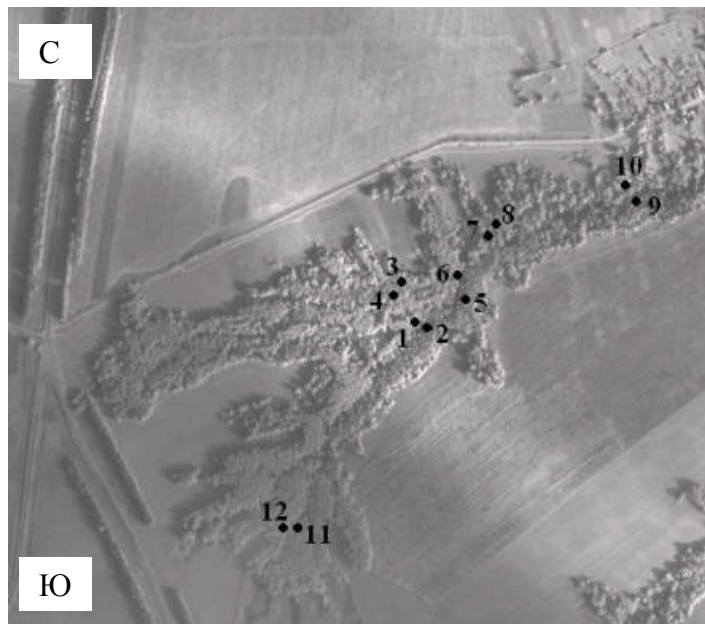
«Музыкальные способности» ели чаще формируются в густых и высоковозрастных (более 150 лет) древостоях, на северных склонах гор с довольно суровыми климатическими условиями и бедными каменистыми почвами, где не очень печет солнце. Позднее исследования показали возможность получения резонансного сырья в равнинных лесах, в том числе и на избыточно увлажнённых землях. Проблема сохранения генофонда высокооцениваемой резонансной ели в лесах России отмечалась не раз [1].

Кроме того, в сложившейся технологии заготовки резонансная древесина отбирается в лесу по визуальным внешним признакам и зачастую в условиях музыкальных фабрик большая часть оказывается невысококачественной.

Результаты предварительной оценки качества древесины каждого дерева в растущем состоянии с применением таксационных и древесиноведческих приемов, с определением физико-механических свойств древесины дают возможность составить наиболее полную картину дерева, его участия в древостое, позволяют рационально использовать древесные ресурсы и своевременно управлять качеством насаждений в процессе выращивания. Такую оценку резонансных свойств древесины проводят с помощью кернов, используя ультразвуковой метод испытания [2].

Крутые склоны оврагов д. Эшманайкино Республики Марий Эл находятся на правобережье р. Волги. Благодаря весенним талым водам близлежащих полей разрушается рельеф, смывается плодородный почвенный слой и постепенно образовались овраги с различными ответвлениями, формой и глубиной. По результатам предварительного исследования были выявлены овражные деревья ели с высокими значениями акустической константы – выше  $4 \text{ м}^4/(\text{кг}\cdot\text{с})$  по радиальным кернам [3]. Акустические показатели древесины этих деревьев в разных местах произрастания по северному и южному склону оврага отличались.

Цель исследования – определение акустических показателей древесины ели, произрастающей в различных ответвлениях оврага.



**Рис. 1.** Расположение деревьев в овраге

На разных ответвлениях оврага, расположенных под разными углами относительно севера-юга, с противоположных сторон склона по визуальной оценке в октябре месяце отобраны 12 здоровых деревьев ели с прямой цилиндрической формой ствола диаметром не менее 28 см первого класса по Крафту, рис. 1.

У каждого дерева на высоте 1,3 м в двух взаимно перпендикулярных направлениях (север-юг и запад-восток) мерной вилкой замерялись диаметры, эклиметром – высота ствола [4]. Расстояние от дна оврага до дерева  $l$  измерялось рулеткой, угол между осью ствола и образующей склона – углом с транспортиром, расчетами определялась высота расположения дерева относительно дна оврага  $h$ .

С северной и южной стороны ствола дерева буровом извлекались керны древесины и укладывались в пробирки. Отверстия от кернов на дереве замазывались садовым

варом. После кондиционирования в лабораторных условиях у кернов определяли акустические показатели: плотность, скорость распространения ультразвука УЗВ-методом, акустическую константу.

Характеристики деревьев и свойств древесины ели приведены в табл. 1.

Овражные деревья возрастом от 52 до 64 лет отличались значительными размерами высот. Выраженной закономерности по значениям свойств северной и южной стороны ствола не наблюдается.

Высокие значения показателей встречаются как с северной, так и с южной стороны ствола. В формировании свойств древесины, вероятно, важная роль отводится самим оврагам.

Таблица 1

Характеристики деревьев и свойств древесины ели (кern без ювенильной зоны)

№ п/п	Возраст $A$ , лет	Высота $H$ , м	Диаметр $d_{1,3}$ , м	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>		Акустическая константа $K$ , м <sup>2</sup> /(кг·с)	
				с северной стороны	с южной стороны	с северной стороны	с южной стороны
1	52	30,5	29	464,4	412,5	3,1	4,4
2	58	60	30	334,2	373,0	4,6	3,8
3	60	64	25	421,7	428,4	3,7	3,7
4	63	36	28	456,8	464,1	3,4	3,6
5	62	68	31	437,4	431,8	3,2	3,4
6	54	65	25	481,5	463,5	3,5	3,6
7	57	73	28	335,5	355,2	5,1	4,8
8	55	68	26	520,0	487,3	3,3	2,1
9	64	73	28	455,4	489,5	3,7	3,1
10	53	67	40	435,1	473,3	3,2	3,0
11	64	68	30	431,6	434,1	3,4	3,2
12	63	60	28	422,5	468,4	4,0	3,0

Зависимости высоты деревьев от высоты расположения деревьев относительно дна оврага и угла наклона склона представлены в виде формул (1) и (2), графики которых приведены на рис. 2.

$$H = 68,062658 \exp(-0,000036299h^{3,84051}), \quad (1)$$

$$H = 70,010859 \exp(-0,00000212\alpha^{2,99428}), \quad (2)$$

Деревья, произрастающие ближе ко дну оврага тянутся к свету и имеют большую высоту. Зависимость высоты дерева от угла наклона склона небольшая, коэффициент корреляции  $r = 0,37$ .

Графики зависимости плотности и акустической константы для образцов с северной стороны ствола приведены на рис. 3.

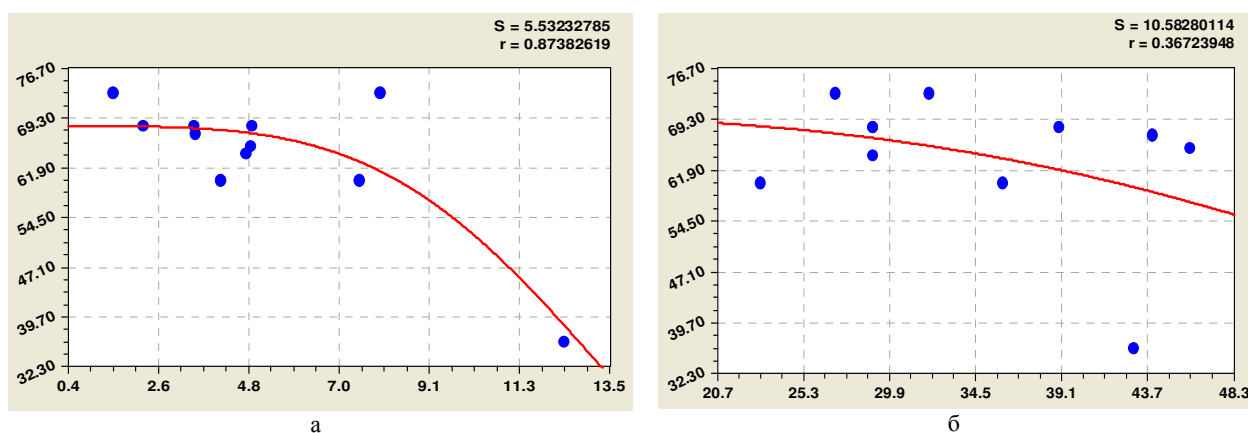


Рис. 2. Изменение высоты деревьев в зависимости: а – от высоты расположения деревьев относительно дна оврага; б – от угла склона оврага ( $S$  – сумма квадратов отклонений,  $r$  – коэффициент корреляции)

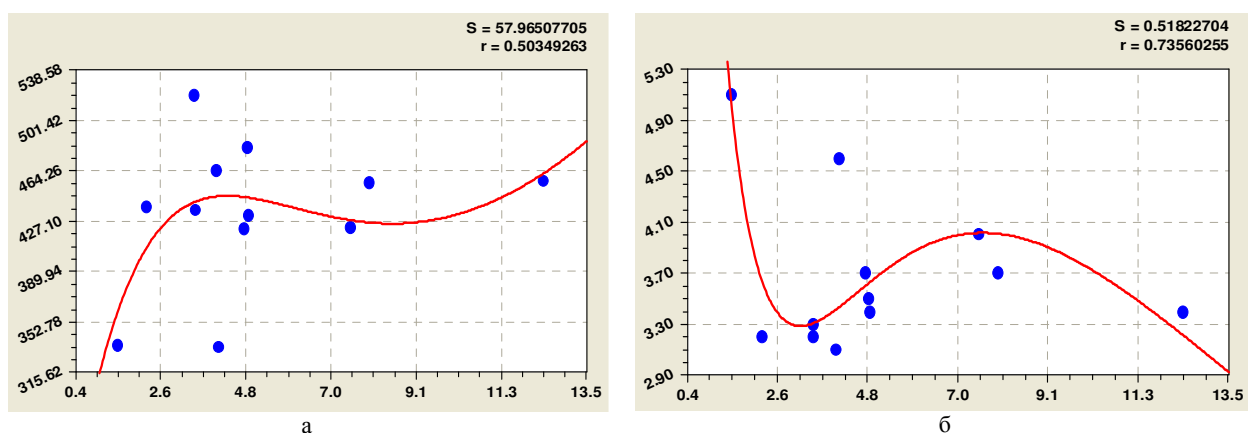


Рис. 3. Изменение плотности (а), акустической константы (б) в зависимости от высоты расположения деревьев относительно дна оврага

Четкой зависимости плотности древесины по мере удаления дерева от дна оврага не наблюдается, коэффициент корреляции  $r = 0,5$ . Встречается дерево с малой плотностью у дна оврага, а в середине склона плотность древесины разная. Максимальное значение акустической константы у дерева №7, выросшего ближе ко дну северо-западного ответвления оврага, а минимальное – в том же ответвлении на середине противоположного склона.

#### ВЫВОДЫ

Метод оценки свойств древесины по кернам с учетом особенностей расположения дерева на разных местах произрастания в условиях оврага позволяет предварительно отбирать резонансную древесину для целевого выращивания и рационального использования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федюков В.И. Сохранение генофонда резонансной ели в лесах России / В.И. Федюков // Устойчивое лесопользование. – 2011. – №4. – С. 23–25.
2. Колесникова А.А. Исследование свойств древесины по кернам / А.А. Колесникова. – Йошкар-Ола.: МарГТУ, 2002. – 178с.
3. Колесникова А.А. Акустические свойства древесины овражных деревьев ели / А.А. Колесникова, А.А. Апремоа, А.Р. Галяутдинов // Деревообр. пром-сть. – 2010. – №2. – С. 29–31.
4. Пат. 2224418 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> А 01 G 23/02. Способ измерения учетного дерева / Мазуркин П.М., Кошкина Т.А. (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск. гос. тех. ун-т. – №2002116082/12; заявл. 18.06.02; опубл. 27.02.04, Бюл. №6.

