

## НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 626.8

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА КАНАЛАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

**В.Н. Титов**, кандидат технических наук  
**К.А. Гуцанович**, старший научный сотрудник  
**Н.Н. Прокопович**, научный сотрудник  
РУП «Институт мелиорации»

**Ключевые слова:** древесно-кустарниковая растительность, каналы, мелиоративные системы

#### **Введение**

Среди главных элементов, от исправности которых зависит эффективность действия всей мелиоративной системы, важное место занимают проводящие каналы и водоприемники. На эксплуатационную надежность системы влияют различные естественные и искусственные факторы. При отсутствии надлежащего ухода каналы заиливаются, в русле развивается водная растительность, на откосах и бермах достаточно быстро отрастает древесно-кустарниковая растительность.

Проблема очистки открытой сети особенно обострилась при снижении финансирования на эксплуатацию мелиоративных систем. Согласно [1], протяженность каналов, заросших древесно-кустарниковой растительностью (ДКР), составляет 38,3 тыс. км, или 23% от общей протяженности. В основном это мелиоративные системы со сроком службы 25...30 лет, которые отработали нормативный срок и физически износились.

Технология удаления древесно-кустарниковой растительности с откосов каналов коренным образом отличается от проведения культуртехнических работ на площадях, где используется специализированная техника (кусторезы, корчеватели, бульдозеры, корчевальные бороны, кустарниковые грабли, валкователи, фрезы и др.) В настоящее время из-за отсутствия средств механизации удаление древесно-кустарниковой растительности на откосах каналов, имеющих крутое заложение, производится в основном вручную с использованием мотопил и кусторезов. Существующие нормы и расценки [2] рассчитаны на площадь сводки, исходя из густоты древесно-кустарниковой растительности, и не учитывают в полной мере особенности строения заросли по количеству и толщине стволов, а также специфические условия выполнения работ на откосах.

Методика изысканий с учетом определенных закономерностей строения ДКР в распределении числа стволов по диаметру, высоте, запасу и другим таксационным показателям, характера соотношений и связей между ними позволяет определить запасы и

качество ДКР, произрастающей на откосах мелиоративных каналов, с минимальными затратами средств и трудозатрат, выбрать наиболее рациональные технологические схемы и средства механизации для удаления и утилизации кустарника и мелколесья, разработать более обоснованные нормы выработки и упорядочить их применение.

В настоящее время в Республике Беларусь все больше практикуются измельчение и вторичное использование лесосечных отходов и отходов деревообработки в местах их скопления и транспортировка измельченной массы для использования в энергетических установках. При сводке же древесно-кустарниковой растительности с откосов мелиоративных каналов срезанная и выкорчеванная древесина собирается в валы или кучи и сжигается или засыпается в ямах или траншеях [2].

Однако исследования и экспериментальные работы, проведенные рядом научно-исследовательских организаций стран СНГ, Польши, Румынии, Финляндии, Швеции и др. стран, показали, что древесно-кустарниковая растительность по химическому составу и механическим свойствам не отличается существенно от деловой древесины и является полноценным сырьем для промышленности.

Четкое представление о характере зарастания, запасах и качестве древесной массы, распределении её по площади, анализ существующих способов технологических и технических решений по удалению и утилизации ДКР с откосов каналов позволит выявить узкие места в технологических схемах, основные причины, тормозящие использование сведенной древесины в хозяйственных целях, и наметить пути их устранения.

При удалении древесно-кустарниковой растительности с откосов мелиоративных каналов должны решаться две задачи: первая – обеспечение эксплуатационной надежности каналов и регулирования водного режима на мелиорированных землях, вторая – промышленная утилизация сведенной древесины.

Разрабатываемые технологии с учетом характера зарастания каналов должны обеспечить минимум затрат на сводку древесно-кустарниковой растительности и её переработку, а промышленное использование должно обеспечить максимальную отдачу с целью компенсации затрат при решении первой задачи.

#### ***Закономерности строения зарослей древесно-кустарниковой растительности***

Для мелиоративных каналов характерно большое разнообразие древесно-кустарниковой растительности по возрасту, составу, размерам, густоте, запасу древесины и другим признакам, определяющим сложность проведения работ при ее удалении. По размеру древостоя древесно-кустарниковая растительность подразделяется на три группы:

- кустарник с диаметром стволов до 7 см и высотой до 5 м;
- мелколесье с диаметром стволов 8-11 см и высотой 5-8 м;
- лес высотой более 8 м с диаметром стволов 12 см и более.

К мелколесью и кустарникам относят заросли с диаметром стволов до 11 см при наличии отдельных деревьев в количестве, не превышающем половину от минимальной нормы для леса: при диаметре стволов 17-24 см – 150 шт/га и 12-16 см – 200 шт/га. При разновозрастных деревьях учитывается общее количество стволов всех размерных

групп, но не более 200 шт/га. Если количество деревьев превышает 200 шт/га, то древостой относят к лесу [3].

На каналах мелиоративных систем чаще всего встречаются заросли кустарниково-й поросли с наибольшим диаметром стволов до 2 см или кустарника до 7 см. При этом зарастание может быть сплошным или в виде отдельных кустов или куртин.

По технологическим свойствам кустарник различают одноствольный и гнездовой. Одноствольные породы (сосна, береза, ольха, осина) имеют один ствол (кроме ольхи серой) и стержневую корневую систему. Гнездовой кустарник (ива, орешник, черемуха, крушина и др.) широко представлен при зарастании откосов мелиоративных каналов. Гнездовые кустарниковые породы имеют развитый, иногда поверхностный корень, от которого произрастают несколько стволов. С возрастом число стволов увеличивается за счет появления молодой поросли, появляются коблы – большие корневые кочки, плохо поддающиеся разработке.

Наиболее часто на каналах мелиоративных систем встречаются такие породы древесно-кустарниковой растительности, как береза, осина, ольха, крушина, тополь, ива, лоза. Эти породы чаще всего закрепляются на откосах самосевом и растут достаточно быстро.

Древостои из лиственных пород возникают не только семенным, но и порослевым путем. Порослевые древостои отличаются более интенсивным ростом, чем семенные, однако перестают расти они значительно раньше (табл. 1).

Эксплуатационные и таксационные показатели кустарника и мелколесья имеют ряд особенностей, обусловленных тем, что древостой в молодом возрасте еще только формируется, причем в условиях конкурентных взаимоотношений, и отличается от взрослых древостоев строением, формой и т.п. Составить ясное представление о такой совокупности по множеству вариантов не представляется возможным, поэтому для характеристики древесно-кустарниковой растительности пользуются таксационными показателями.

**Таблица 1. Среднегодовой прирост древесных и кустарниковых пород**

Порода	Грунт		Порода	Грунт	
	торф	супесь		торф	супесь
Тополь	80	74	Ива козья	12	10
Береза	47	43	Рябина	16	14
Осина	33	23	Липа	25	10
Ольха черная	30	19	Ясень	12	4
Ива ломкая	31	39	Клен	21	13

Метод таксации выбирают с учетом особенностей кустарника и мелколесья, к которым прежде всего следует отнести меньшую полндревесность стволов, более высо-

кие значения рангов среднего дерева и накопление стволов в низких ступенях толщины, более широкие амплитуды колебаний диаметров и высот. При этом учитываются определенные закономерности строения древесно-кустарниковой растительности в распределении числа деревьев по диаметру, высоте, запасу и другим таксационным показателям, в характере соотношений и связей между ними.

Для отражения закономерностей строения насаждений в практике пользуются понятием редуционных чисел и рангов [5-7].

*Редуционное число* – это отношение любого таксационного показателя к его среднему показателю.

*Ранг дерева* – это местоположение дерева в ряду накопленного процентного распределения общего числа деревьев по ступеням толщины в порядке их постепенного увеличения от тончайшей ступени ряда распределения.

Редуционные числа для кустарника практически изменяются в среднем от 0,2 для самых тонких стволов и до 2,5 для самых толстых. Место среднего дерева (ранг) колеблется от 65 до 75%. Редуционные числа по высоте практически изменяются от 0,2-0,5 до 1,5-2. Ранги стволов кустарника по высоте составляют 60-80%.

В кустарнике могут встречаться отдельные деревья диаметром до 16 см, а залесенность может составлять до 10 %. Наличие деревьев в мелколесье может достигать 40 %, а их максимальный диаметр – 20-25 см. Амплитуды колебаний диаметров составляют от 10 до 12,5 раза, высот – от 3 до 10 раз.

Устойчивой связи между наличием в кустарнике мелколесья и деревьев не выявлено. Это связано с условиями произрастания древесно-кустарниковой растительности на откосах каналов, где нижнюю часть откоса занимают обычно влаголюбивые кустарники, а мелколесье и деревья располагаются в верхней части.

Отсутствие связей вызывает необходимость отдельного учета кустарника, мелколесья и деревьев. Раздельный учет кустарника, мелколесья и деревьев по количеству стволов и диаметрам позволит определить характер зарастания и полный запас древостоя, что имеет немаловажное значение при выборе способов сводки и утилизации древесно-кустарниковой растительности.

#### **Методика проведения изысканий**

Материалы и данные изысканий должны быть достаточны для определения объемов работ и обоснования проектных решений по сводке древесно-кустарниковой растительности с учетом её рационального использования.

Описание и учет древесно-кустарниковой растительности производится на откосах каналов и отдельно на приканальных полосах, где предусматривается её сводка, по количеству стволов и видовому составу с указанием толщины и запаса древостоя.

Ширина приканальной полосы при сплошном зарастании площади, прилегающей к каналу, определяется из условия размещения на ней сведенной древесины и обеспе-

чения требований техники безопасности при выполнении работ.

Описание и учет кустарниковой растительности по длине канала ведется по разбитому через 100 м пикетажу. При этом выделяются типичные по своим характеристикам участки с указанием их протяженности и привязкой к пикетажу. Участки, свободные от растительности, исключаются.

Объем изысканий должен составлять не менее 10% от всей протяженности канала [8], поэтому в начале каждого пикета выделенного участка размечают учетные площадки длиной 10 м.

Ширина сводки на выделенном участке определяется как среднеарифметическое значение замеров, выполненных на каждом пикете по крайним стволам (отдельно откосы и приканальные полосы).

На учетных площадках пересчитывают количество стволов кустарника (до 7 см) с указанием наибольшего диаметра и преобладающей породы. Замер диаметров производят на уровне корневой шейки. Во избежание ошибок при подсчете количества стволов (точность до 100 шт/га) на контурах площадью менее 0,5 га [3] учет мелколесья и деревьев производят сплошным пересчетом на всем выделенном участке по ступеням толщины 8-11; 12-16; 17-24; 25-32 см и видовому составу.

Замер диаметров производят на высоте 1,3 м (высота груди среднего по росту человека, как наиболее удобное место для измерения). Для измерения используются мерные вилки различных конструкций.

Результаты изысканий заносят в полевой журнал обследования древесно-кустарниковой растительности .

#### ***Определение объемов работ по сводке и утилизации древесно-кустарниковой растительности***

Обработку результатов изысканий производят в журнале установленной формы для каждого выделенного участка и в целом по каналу отдельно по видам древостоя (кустарник, мелколесье, деревья).

Для каждого вида древесно-кустарниковой растительности, составляющей заросли, рассчитывается общее количество стволов на выделенном контуре (для деревьев по диаметрам стволов), густота по количеству на 1 га и запас древесины.

Вид древостоя определяется на основании полученных данных о количестве стволов на 1 га. При этом сначала рассматривается количество деревьев, затем мелколесье и кустарник. Если общее количество деревьев превышает 200 шт/га, древостой относят к лесу с соответствующей густотой зарастания [3]. При меньшем количестве деревьев рассматривается количество стволов мелколесья. Если оно не превышает 400 шт/га, то заросль относят к кустарнику. При отсутствии деревьев и мелколесья имеем кустарник или поросль в чистом виде, которые характеризуются наибольшим диаметром заросли от 2 до 7 см. Запас древесины кустарника с учетом кроны на выделенном участке ( $\omega_k$ ) определяют в плотных кубометрах по зависимости:

$$\omega_k = \sum n_k (Y_2 \dots Y_7) / 1000,$$

где  $\sum n_k$  – количество стволов кустарника на выделенном участке, шт.;  $\sum n_k = nF / f$ ;  
 $n$  – количество стволов кустарника на учетной площадке, шт.;  $F$  – площадь выделенного участка, м<sup>2</sup>;  $f$  – площадь учетной площадки, м<sup>2</sup>;  $Y_2 \dots Y_7$  – запас древесины на 1000 стволов кустарника в зависимости от наибольшего диаметра.

<i>Наибольший диаметр стволов в заросли, см</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<i>Запас древесины на 1000 стволов, пл.м<sup>3</sup></i>	<b>0,067</b>	<b>0,165</b>	<b>0,308</b>	<b>0,488</b>	<b>0,696</b>	<b>1,031</b>

Общий запас и объем дровяной древесины на выделенном участке в стволах деревьев вычисляется как сумма объемов, полученных путем перемножения количества

**Таблица 2. Запас древесины в стволах деревьев**

Показатели	Диаметр ствола, см			
	8-11	12-16	17-24	25-32
Запас древесины на 1 ствол, пл.м <sup>3</sup>	0,017	0,099	0,188	0,382
Объем дровяной древесины на 1 ствол, пл. м <sup>3</sup> [9]	0,012	0,088	0,167	0,340

**Таблица 3. Коэффициенты для перевода складочных кубометров в плотные и плотных в складочные [2, 11]**

Сортименты	Переводные коэффициенты	
	складочных кубометров в плотные	плотных кубометров в складочные
Кустарник неочищенный толщиной до 4 см при длине ствола, м:		
4-6	0,20	5,00
2-4	0,12	8,34
Кустарник очищенный в комле до 4 см при длине ствола, м:		
4-6	0,25	4,00
2-4	0,15	6,67
Кустарник мелкий неочищенный и хмыз (сучья, ветки) длиной до 2 м	0,10	10,00
Дрова длиной 1-2 м	0,70	1,43
Пни	0,25	4,00

деревьев по группам пород на соответствующий объем одного ствола для каждой ступени толщины (табл. 2).

Объем неликвидной древесины от разделки деревьев (вершины и сучья) определяется как разность между общим запасом и суммарным объемом дров.

Для перевода древесины из складочной меры в плотную и наоборот применяются коэффициенты (табл. 3).

При обмере свежесложенного кустарника полученный объем снижается на осадку для кустарника длиной 2-6 м на 10%, длиной до 2 м на 20%. Обмер производится в метрах: ширина и высота по комлевой выкладке, длина по средней длине стволиков.

Объем пней с корнями мелкоколосья и кустарника в плотных кубометрах принимается в размере 0,37 от объема надземной части [5], а у деревьев – 0,23 [10]. Коэффициент уплотнения при захоронении пней и кустарника в траншеях или ямах принимается равным 0,7. Для перевода насыпного объема щепы в плотный при перевозках автомобильным транспортом применяют следующие коэффициенты [12]:

- до отправки потребителю – 0,36;

- после перевозки на расстояние до 50 км – 0,4;
- после перевозки на расстояние свыше 50 км – 0,42.

При определении транспортных затрат среднюю плотность свежесрубленной древесины (т/м<sup>3</sup> плотной) принимают равной [10]:

береза – 0,88,      ольха – 0,83,      осина – 0,76,  
сосна – 0,86,      ель – 0,79,      ива – 0,73.

Представленная методика позволяет производить оценку древесно-кустарниковой растительности в достаточно полном объеме и получить данные о площади сводки, количестве стволов и запасе древесины по видам древостоя как по отдельным участкам, так и по каналу в целом.

Учет древесно-кустарниковой растительности по количеству стволов, диаметрам и запасу древесины позволяет разработать более обоснованные нормы выработки и упорядочить их применение, выбрать наиболее рациональные технологические схемы и механизмы для удаления и утилизации древесно-кустарниковой растительности.

#### **Литература**

1. Республиканская программа "Сохранение и использование мелиорированных земель на 2006-2010 годы" (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 05.05.2005 г., № 459).
2. Технологические схемы сводки древесно-кустарниковой растительности на линейных сооружениях мелиоративных систем/ Полесьегипроводхоз. – Пинск, 2003.
3. ВТР П–29–81 Руководство по ботанико-культуртехническим изысканиям для мелиоративного строительства. – М., 1981.
4. Методические указания по сохранению естественной древесно-кустарниковой растительности на каналах мелиоративных систем. – Мн., 2001.
5. Борщов, Т.С. Культуртехника в Нечерноземной зоне./ Т.С.Борщов, И.А.Гинтовт – М.: Колос, 1981.
6. Иванюта В.М. Измерительная таксация леса. – М.: Лесная промышленность, 1964.
7. Моисеев, В.С. Таксация молодняков./ В.С. Моисеев. – Л.: ЛЛТА, 1971.
8. Ведомственные нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы./ Сб. В-40. Земляные и культуртехнические работы. – М.: Колос, 1969.
9. СНБ 8.03.101–2000 Ресурсно-сметные нормы на строительные конструкции и работы / Сб. 1. Земляные работы для строительства в сельской местности. – Мн., 2003.
10. Лесотаксационный справочник. 2-е изд., перераб. – М.: Лесная промышленность, 1980.
11. Отраслевые республиканские нормы выработки и расценки на работы в лесном хозяйстве. – Сб. 1. Рубки ухода за лесом и лесохозяйственные работы. – Мн., 1998.
12. ГОСТ 15815-83. Щепя технологическая. – Технические условия.

#### **Summary**

Titov V., Gutsanovich K., Prokopovich N. **Definition of characteristics of woody and shrubby Vegetation Down the Channels of Ameliorative Systems**

Presented: The procedure of examination of woody and shrubby vegetation on ameliorated channels and definition of its characteristics Examined: The peculiarities of distribution of a number of stems of shrubs and low forests in diameters and wood stock, interrelation and interconnection between them.

*Поступила 12 мая 2008 г.*