

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 630*524

ТАБЛИЦЫ ОБЪЕМОВ СТВОЛОВ ПО ДИАМЕТРУ И ВЫСОТЕ ИВЫ ДРЕВОВИДНОЙ В СЕВЕРО-ТАЕЖНОМ РАЙОНЕ

А. А. Парамонов^{1,2}, С. В. Третьяков^{1,2}, С. В. Коптев^{1,2}

¹Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
163062, Архангельск, ул. Никитова, 13

²Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова
163002, Архангельск, наб. Северной Двины, 17

E-mail: vagner93@inbox.ru, s.v.tretyakov@narfu.ru, s.koptev@narfu.ru

Поступила в редакцию 14.01.2020 г.

На европейском Севере России актуальной была и остается потребность в научно обоснованных нормативно-справочных материалах для таксации насаждений, в том числе неосновных древесных пород, таких как ива древовидная, представленная в регионе преимущественно ивой козьей *Salix caprea* L., ивой северной *Salix borealis* Fries и ивой трехтычинковой *Salix triandra* L. Без поддержания в актуальном состоянии единой системы таксационных нормативов невозможно вести интенсивное лесное хозяйство. Лесотаксационные нормативы для ивы древовидной разрабатывали с учетом специфики лесорастительных условий лесных районов. Отсутствие лесотаксационных нормативов для ивы древовидной затрудняет задачу повышения точности учета лесных ресурсов на европейском Севере России, выполнения функций по охране, защите и воспроизводству лесных ресурсов, повышению экологических функций леса. В статье приведены новые таблицы объемов стволов ивы древовидной по диаметру и высоте на территории северо-таежного района. При разработке таблиц использованы 42 пробные площади, заложенные в Верхнетоемском и Архангельском лесничествах Архангельской области, на которых было обмерено 105 модельных деревьев. Таблицы объемов стволов по диаметру и высоте ивы древовидной применяются для определения запаса древостоя, а также при определении объемов отдельных древесных стволов на пробных площадях при проведении исследовательских работ. Форму стволов ивы изучали по модельным деревьям с использованием старого видового числа. Диапазон высот при соответствующем диаметре был взят по материалам пробных площадей и обмеренным модельным деревьям. До настоящего времени лесотаксационные нормативы по иве древовидной в северо-таежном районе европейской части Российской Федерации не разрабатывались.

Ключевые слова: ива козья *Salix caprea* L., ива северная *Salix borealis* Fries, ива трехтычинковая *Salix triandra* L., гибриды, пробные площади, модельные деревья, лесотаксационные нормативы, Архангельская область.

DOI: 10.15372/SJFS20200307

ВВЕДЕНИЕ

Ива относится к быстрорастущим породам, быстро накапливающим объем древесины ствола, поэтому в перспективе возможно ее использование для обеспечения сырьем целлюлозно-бумажного производства и производства биотоплива. Мировой и отечественный опыт

показывает перспективность данного направления ведения лесного хозяйства (Родькин и др., 2013а, б; Горобец, 2015; Родькин, Шкутник, 2015).

До недавнего времени экосистемы с участием и преобладанием ивы на европейском Севере России представляли интерес в основном как защитные, оберегающие от загрязнения водные

ресурсы. Насаждения с участием и преобладанием ивы древовидной располагались в основном по берегам рек и других водоемов, на островных территориях и пересыхающих в летний период руслах ручьев. После передачи в состав лесного фонда бывших сельскохозяйственных земель, особенно расположенных в переувлажненных местах, появились площади, занятые ивняками вдали от водных объектов. Ива очень устойчива к загрязнению. По экспертным оценкам использование ивы для зарастивания нарушенных и загрязненных земель представляется новым направлением в практике ведения лесного хозяйства многих регионов России (Дубас, Бычков, 2013; Родькин и др., 2013а, б; Горобец, 2015). Для научно обоснованного ведения лесного хозяйства необходимо иметь нормативно-справочные материалы для таксации насаждений ивы древовидной. Объемные таблицы используются при определении объемов отдельных древесных стволов на пробных площадях и при проведении обследовательских работ, определении размера причиненного ущерба при лесонарушениях. Из-за отсутствия лесотаксационных материалов проведение мероприятий по планированию, использованию, защите и мониторингу лесных ресурсов невозможно. Потребность в нормативах по таксации насаждений ивы древовидной испытывают предприятия, выполняющие лесохозяйственные работы, а также организации, осуществляющие контроль использования лесных участков, выполнения мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов.

Цель данной работы заключалась в разработке таблиц объемов стволов по диаметру и высоте ивы древовидной в северо-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации для повышения точности лесотаксационных работ. Многие виды ив довольно продуктивно произрастают на землях с избыточным увлажнением. Площадь таких земель на территории Архангельской области весьма велика, и ведение сельского хозяйства на них считается нецелесообразным. В мире встречается 350–400 видов листопадных деревьев, кустарников и кустарничков (Скворцов, 1968). В России насчитывается более 130 видов ив, из которых в Архангельской области произрастает около 30 видов (Демидова, Дуркина, 2012; Теплякова, 2012). При проведении исследований чаще всего встречались растения, по видовому составу отнесенные к иве козьей *Salix carpea* L. и иве северной *Salix borealis* Fries, реже – к иве

трехтычинковой *Salix triandra* L., в большинстве случаев отмечались гибриды этих видов.

Ивы занимают важное место в дендрофлоре средней полосы европейской части России и отличаются высоким видовым разнообразием и значительной внутривидовой изменчивостью (Анциферов, 1984; Афонин 2003а, б; Горобец, 2019).

По информации, приведенной в Лесном плане Архангельской области (2018), полученной на основе данных Государственного лесного реестра, в северо-таежном лесном районе ива древовидная занимает площадь 5,3 тыс. га, кустарниковые виды ивы имеют более широкое распространение, но в большинстве случаев не таксируются как насаждения и отнесены к пескам, водно-болотным участкам, защитным полосам вдоль автомобильных и железных дорог, сельскохозяйственным угодьям и т. д. Необходимость разработки таблиц объемов стволов по диаметру и высоте является важной и своевременной задачей, направленной на повышение точности лесотаксационных работ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор полевого материала проводили в 2018–2019 гг. в период с мая по октябрь. Для этого подобрали насаждения, в составе которых не менее 3 ед. ивы древовидной или она является преобладающей породой. Исследования проводили на территории Верхнетоемского и Архангельского лесничеств Архангельской области. В соответствии с ОСТ 56-69-83 (1983) заложили 42 пробные площадки (ПП), на которых взяли 105 модельных деревьев. Все ПП закладывали в насаждениях с преобладанием ивы, в качестве примеси встречались ольха серая *Alnus incana* (L.) Moench и реже – береза повислая *Betula pendula* Roth. и осина обыкновенная *Populus tremula* L. Средний диаметр насаждений – от 5 до 18 см, средняя высота – от 6 до 20 м, запас – от 31 до 110 м³.

Полевые работы на ПП проводили с учетом методических рекомендаций (Гусев, Калинин, 1988; Загребев и др., 1992; Верхунов, Черных, 2007). Модельные деревья в количестве 2–3 шт. брали на каждой ПП. Для каждого модельного дерева фиксировали диаметр в коре на относительной высоте в десятых долях длины ствола, наличие гнилей и других пороков древесины (ГОСТ 2140-81, 2006). Измеряли количество сучков, их диаметр и протяженность.

При обработке модельных деревьев использовали принятые в лесной таксации методы (Анучин, 1982; Гусев, Калинин, 1988; Гусев, 2002). Продольное сечение древесного ствола ивы имеет сложную форму. Используя измеренный диаметр в коре на относительной высоте каждого модельного дерева, вычисляли объем ствола в коре по сложной формуле среднего сечения по 10 секциям. Используя объемы стволов в коре, определяли старое видовое число $f_{1.3}$. Полученные данные использовали для разработки лесотаксационных нормативов, в частности таблицы определения объемов стволов ивы древовидной по двум входам: диаметру и высоте.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения объема ствола ивы древовидной при построении таблицы объемов стволов по диаметру и высоте использовали формулу

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{40\,000} \cdot Hf_{1.3}, \quad (1)$$

где $Hf_{1.3}$ – видовая высота, м; D – диаметр ствола на высоте 1.3 м, см.

Исследования показали, что связь высоты H и видовой высоты $Hf_{1.3}$ характеризуется уравнением

$$Hf_{1.3} = 1.6131 + 0.3545 H. \quad (2)$$

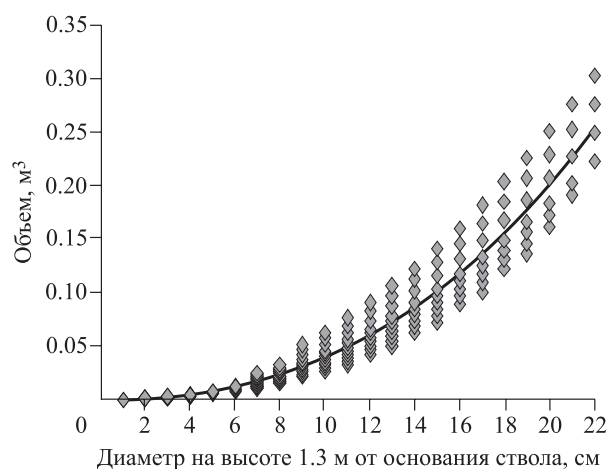
Качество аппроксимации $R^2 = 0.866$; основная ошибка уравнения составила ± 0.55 . В распределении остатков закономерность отсутствует.

Для составления таблиц объема стволов по диаметру и высоте использовали выявленные закономерности связи видовой высоты с высотой ствола, объем ствола определяли по формуле

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{40\,000} \cdot (1.6131 + 0.3545 H). \quad (3)$$

Полученные по формуле (3) значения объема стволов по диаметру и высоте ивы древовидной приведены в таблице.

Исходные данные имеют близкое к нормальному распределение по основному признаку (таксационный диаметр), о чем свидетельствует величина критериев Колмогорова–Смирнова ($K-S D = 0.063$; $P > 0.20$), Шапиро–Уилка ($W = 0.98$; $P = 0.013$) и Хи-квадрат (5.90 , $Df = 7$; $P = 0.55$).



Зависимость объема ствола ивы древовидной от таксационного диаметра.

Зависимость объема ствола среднего разряда высоты от таксационного диаметра (см. рисунок) выражается уравнением (4):

$$V = 0.0002 D^{2.3947}, \quad (4)$$

где V – объем ствола ивы древовидной (средний разряд высоты), m^3 ; D – таксационный диаметр, см.

Качество аппроксимации $R^2 = 0.975$.

Периодограмма спектрального анализа объема стволов ивы показывает наибольший пик (наибольшее число повторностей) на частоте объема стволов $0.01 m^3$, что соответствует данным рисунка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Насаждения ивы древовидной формируются нередко на территории защитных лесов, например на берегозащитных участках, где их роль в сохранении и поддержании в стабильном состоянии окружающих ландшафтов просто неопределима. Отсутствие нормативных материалов для ивы древовидной вызывало необходимость использовать для их таксации таблицы объемов стволов других древесных пород. В условиях европейского Севера Российской Федерации использовали таблицы объема стволов осины, что приводило к определенным ошибкам, так как существует различие в форме стволов разных древесных пород.

Благодаря разработанным таблицам объемов стволов по диаметру и высоте ивы древовидной повысится точность таксации лиственных насаждений при проведении лесоустроительных и мониторинговых работ в северо-таежном районе

Объемы стволов ивы древовидной по диаметру и высоте

Диаметр на высоте 1.3 м, см	Высота, м																					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18								
1	0.00018	0.00021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
2	0.00073	0.00084	0.00095	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
3	0.00164	0.00189	0.00214	0.00239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
4	0.00292	0.00336	0.00381	0.00425	0.00470	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
5	-	0.00526	0.00595	0.00665	0.00734	0.00804	-	-	-	-	-	-	-	-								
6	-	0.00757	0.00857	0.00957	0.01057	0.01158	0.01258	-	-	-	-	-	-	-								
7	-	0.01030	0.01167	0.01303	0.01439	0.01576	0.01712	0.01849	0.01985	0.02121	0.02258	0.02531	-	-								
8	-	-	0.01524	0.01702	0.01880	0.02058	0.02236	0.02415	0.02593	0.02771	0.02949	0.03306	-	-								
9	-	-	-	0.02154	0.02379	0.02605	0.02830	0.03056	0.03281	0.03507	0.03732	0.04184	0.04635	0.05086								
10	-	-	-	0.02659	0.02937	0.03216	0.03494	0.03773	0.04051	0.04330	0.04608	0.05165	0.05722	0.06279								
11	-	-	-	0.03217	0.03554	0.03891	0.04228	0.04565	0.04902	0.05239	0.05576	0.06249	0.06923	0.07597								
12	-	-	-	-	0.04230	0.04631	0.05032	0.05433	0.05834	0.06235	0.06636	0.07437	0.08239	0.09041								
13	-	-	-	-	0.04964	0.05435	0.05905	0.06376	0.06846	0.07317	0.07788	0.08729	0.09670	0.10611								
14	-	-	-	-	-	0.06303	0.06849	0.07395	0.07940	0.08486	0.09032	0.10123	0.11215	0.12306								
15	-	-	-	-	-	0.07236	0.07862	0.08489	0.09115	0.09742	0.10368	0.11621	0.12874	0.14127								
16	-	-	-	-	-	-	0.08945	0.09658	0.10371	0.11084	0.11796	0.13222	0.14648	0.16073								
17	-	-	-	-	-	-	0.10099	0.10903	0.11708	0.12512	0.13317	0.14926	0.16536	0.18145								
18	-	-	-	-	-	-	-	0.12224	0.13126	0.14028	0.14930	0.16734	0.18538	0.20342								
19	-	-	-	-	-	-	-	0.13620	0.14625	0.15630	0.16635	0.18645	0.20655	0.22666								
20	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16205	0.17318	0.18432	0.20659	0.22887	0.25114								
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19093	0.20321	0.22777	0.25233	0.27688								
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22303	0.24998	0.27693	0.30388								

европейской части Российской Федерации. Проведенные ранее исследования по составлению таблиц объемов стволов ольхи серой показали большую востребованность таких нормативных материалов в практике работы государственных органов управления лесным хозяйством (Третьяков и др., 2017). Данные таблицы повысят точность лесотаксационных работ на участках насаждений ивы древовидной, а также позволят в практике ведения лесного хозяйства на более высоком уровне осуществлять использование, охрану, защиту и воспроизводство северо-таежных лесов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Рослесхоза 2018–2019 гг. «Разработка лесотаксационных нормативов для таксации чистых и смешанных насаждений ивы древовидной и рекомендаций по ведению в них хозяйства» регистрационный № НИОКР АААА-А18-118030290042-6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

- Анучин Н. П. Лесная таксация: учеб. для вузов. 5-е изд., доп. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с. [Anuchin N. P. Lesnaya taksatsiya: ucheb. dlya vuzov. 5-e izd., dop. (Forest inventory: textbook for higher educat. inst. 5th ed., updated). Moscow: Lesn. prom-st' (Forest industry), 1982. 552 p. (in Russian)].
- Анциферов Г. И. Ива. М.: Лесн. пром-сть. 1984. 101 с. [Antsiferov G. I. Iva (Willow). Moscow: Lesn. prom-st' (Forest industry), 1984. 101 p. (in Russian)].
- Афонин А. А. Ивы брянского лесного массива. Брянск: Изд-во Брянск. гос. ун-та, 2003а. 237 с. [Afonin A. A. Ivy bryanskogo lesnogo massiva (Willows of the Bryansk forest massive). Bryansk: Bryansk Univ. Publ., 2003a. 237 p. (in Russian)].
- Афонин А. А. Изменчивость побегов ивы белой // ИВУЗ. Лесн. журн. 2003б. № 2-3. С. 15–19 [Afonin A. A. Izmenchivost' pobegov ivy beyoy (Shoots variability of white willow) // IVUZ. Lesn. zhurn. (Proc. Higher Educat. Inst. For. J.), 2003b. N. 2-3. P. 15–19 (in Russian with English abstract)].
- Верхунов П. М., Черных В. Л. Таксация леса: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед., обуч. по спец. «Лесн. хоз-во» напр. «Лесн. хоз-во и ландшафт. строит-во». Йошкар-Ола: Мари. гос. техн. ун-т, 2007. 395 с. [Verkhunov P. M., Chernykh V. L. Taksatsiya lesa: ucheb. posob. dlya stud. vyssh. ucheb. zaved., obuch. po spec. «Lesn. khoz-vo» напр. «Lesn. khoz-vo i landschaft. stroitvo» (Forest inventory: textbook for students of higher educat. inst., enrolled in the specialty «Forestry», direction «Forestry and landscape construction»). Yoshkar-Ola: Mariyskiy gos. tekhn-y un-t (Mari St. Tech. Univ.), 2007. 395 p. (in Russian)].
- Горобец А. И. Продуктивность микроротационной плантации ивы на выщелоченном черноземе // Лесотех. журн. 2015. Т. 5. № 4 (20). С. 26–33 [Gorobets A. I. Produktivnost' mikrorotatsionnoy plantatsii ivy na vyshchelochennom chernozeme (Productivity of micro-rotational willow plantations on lixivious chernozem) // Lesotekh. zhurn. (For. Engineer. J.). 2015. V. 5. N. 4 (20). P. 26–33 (in Russian with English abstract)].
- Горобец А. И. Продуктивность естественных ценозов и перспективы плантационного выращивания ивы в центральной лесостепи: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж: Воронеж. гос. лесотех. ун-т им. Г. Ф. Морозова, 2019. 38 с. [Gorobets A. I. Produktivnost' estestvennykh tsenozov i perspektivy plantatsionnogo vyrashchivaniya ivy v tsentral'noy lesostepi: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk (The productivity of natural cenoses and the prospects for plantation willow cultivation in the central forest-steppe: doct. biol. sci. (DSc) thesis). Voronezh: Voronezh gos. lesotekh. un-t im. G. F. Morozova (Morozov Voronezh St. Univ. For. Engineer.), 2019. 38 p. (in Russian)].
- ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. М.: Стандартиформ, 2006. 118 с. [GOST 2140-81. Vidimye poroki drevesiny. Klassifikatsiya, terminy i opredeleniya, sposoby izmereniya (GOST – State Standard 2140-81. Visible flaws of wood. Classification, terms and definitions, methods of measurement). Moscow: Standartinform, 2006. 118 p. (in Russian)].
- Гусев И. И. Моделирование экосистем: учеб. пособ. Архангельск: Арханг. гос. тех. ун-т, 2002. 112 с. [Gusev I. I. Modelirovanie ekosistem: ucheb. posob. (Modelling of ecosystems: tutorial). Arkhangel'sk: Arkhangel'sk St. Tech. Univ., 2002. 112 p. (in Russian)].
- Гусев И. И., Калинин В. И. Лесная таксация: учебное пособие к проведению полевой практики. Л.: ЛЛТА, 1988. 61 с. [Gusev I. I., Kalinin V. I. Lesnaya taksatsiya: uchebnoe posobie k provedeniyu polevoy praktiki (Forest inventory: tutorial for a conducting field practice). Leningrad: LLTA (Leningrad For. Engineer. Acad.), 1988. 61 p. (in Russian)].
- Демидова Н. А., Дуркина Т. М. Результаты испытания местных и интродуцированных видов рода *Salix* на европейском Севере России // Науч. ведомости БелГУ. Сер.: Естеств. науки. 2012. Вып. 21 (1140). С. 23–28 [Demidova N. A., Durkina T. M. Rezul'taty ispytaniya mestnykh i introdutsirovannykh vidov roda *Salix* na evropeyskom Severe Rossii (Test results of the local and introduced species of *Salix* genus in the European north of Russia) // Nauch. vedomosti BelGU. Ser.: Estestv. nauki (Sci. Bull. Belgorod St. Univ. Ser.: Nat. Sci.). 2012. Iss. 21 (1140). P. 23–28 (in Russian with English abstract)].
- Дубас Р. Г., Бычков В. П. Экономико-технологические аспекты использования загрязненных радионуклидами лесных земель // Лесотех. журн. 2013. № 3. С. 175–181 [Dubas R. G., Bychkov V. P. Ekonomiko-tekhnologicheskie aspekty ispol'zovaniya zagryaznennykh radionukleidami lesnykh zemel' (Economic and technological aspects of the use of radionuclide contaminated forest lands) // Lesotekh. zhurn. (For. Engineer. J.). 2013. N. 3. P. 175–181 (in Russian with English abstract)].
- Загребев В. В., Сухих В. И., Швиденко А. З., Гусев Н. Н., Мושкалев А. Г. Общесоюзные нормативы для таксации лесов. М.: Колос, 1992. 495 с. [Zagreev V. V., Sukhikh V. I., Shvidenko A. Z., Gusev N. N., Moshkalev A. G. Obshcheyuznskiye normativy dlya taksatsii lesov. M.: Kolos, 1992. 495 s. (in Russian)].

- soyuznye normativy dlya taksatsii lesov (All-Union standards for forest inventory). Moscow: Kolos, 1992. 495 p. (in Russian)].
- Лесной план Архангельской области. Указ губернатора Архангельской области от 14.12.2018 г. № 116-у [Lesnoy plan Arkhangel'skoy oblasti. Ukaz gubernatora Arkhangel'skoy oblasti ot 14.12.2018 g. № 116-u (Forest plan of Arkhangel'sk Oblast. Decree of the Governor of Arkhangel'sk Oblast, 14 December, 2018. N. 116-u) (in Russian)].
- ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М.: Гос. комитет СССР по лесн. хоз-ву, 1983. 60 с. [OST 56-69-83. Probnye ploschadi lesoustroitel'nye. Metod zakladki (OST – Branch Standard 56-69-83. Forest planning sample plots. The method for establishing). Moscow: Gos. komitet SSSR po lesn. khoz-vu (State Committee of the USSR on Forestry), 1983. 60 p. (in Russian)].
- Родькин О. И., Вайцехович Н. Н., Шкутник О. А., Орлович С., Крстић В., Клашња В., Пилиповић А., Ковачевић В. Использование адаптивных клонов как фактор эффективного внедрения энергетических плантаций быстрорастущей ивы // Вестн. ИрГСХА. 2013а. № 56. С. 46–54 [Rod'kin O. I., Vaytsekhovich N. N., Shkutnik O. A., Orlovich S., Krstic B., Klashnja B., Pilipovic A., Kovačević B. Ispol'zovaniye adaptivnykh klonov kak faktor effektivnogo vnedreniya energeticheskikh plantatsiy bystrorastushchey ivy (Adaptive clones usage as a factor of effective introduction of fast growing willow energy plantations) // Vestn. IrGSKhA (Bull. Irkutsk St. Agr. Acad.). 2013a. N. 56. P. 46–54 (in Russian with English abstract)].
- Родькин О. И., Орлович С., Крстић В., Пилиповић А. Особенности водного режима культивируемых клонов быстрорастущей ивы *Salix viminalis* и *Salix alba* // Вестн. ИрГСХА. 2013б. № 58. С. 69–77 [Rod'kin O. I., Orlovich S., Krstic B., Pilipovic A. Osobennosti vodnogo rezhima kul'tiviruemykh klonov bystrorastushchey ivy *Salix viminalis* i *Salix alba* (Features of water regime of cultivated clones of fast growing willows *Salix viminalis* and *Salix alba*) // Vestn. IrGSKhA (Bull. Irkutsk St. Agr. Acad.). 2013b. N. 58. P. 69–77 (in Russian with English abstract)].
- Родькин О. И., Шкутник О. А. Особенности агротехники возделывания быстрорастущей ивы для производства возобновляемого биотоплива // Экол. вестн. 2015. № 3 (33). С. 62–68 [Rod'kin O. I., Shkutnik O. A. Osobennosti agrotekhniki vozdelevaniya bystrorastushchey ivy dlya proizvodstva vozobnovlyаемого biotopliva (Specifics of agricultural engineering in cultivating fast growing willow for production of renewable biofuel) // Ekol. vestn. (Ecol. Bull.). 2015. N. 3 (33). P. 62–68 (in Russian with English abstract)].
- Скворцов А. К. Ивы СССР: системат. и географ. обзор. М.: Наука, 1968. 262 с. [Skvortsov A. K. Ivy SSSR: sistemat. i geograf. obzor (Willows of the USSR: system. and geogr. overview). Moscow: Nauka, 1968. 262 p. (in Russian)].
- Теплякова Т. Е. Основные факторы экологического пространства флоры Северо-Запада Восточной Европы // Биосфера. 2012. Т. 4. № 1. С. 27–68 [Teplyakova T. E. Osnovnyye faktory ekologicheskogo prostranstva flory Severo-Zapada Vostochnoy Evropy (Principal factors of the floral ecological space of the Northwest of Eastern Europe) // Biosfera. 2012. V. 4. N. 1. P. 27–68 (in Russian with English abstract)].
- Третьяков С. В., Коптев С. В., Богданов А. П., Ильинцев А. С., Демиденко С. А., Тимофеева А. В. Лесотаксационные нормативы для определения объема стволов ольхи серой *Alnus incana* L. по разрядам высот // Сиб. лесн. журн. 2017. № 3. С. 81–86 [Tretyakov S. V., Koptev S. V., Bogdanov A. P., Il'intsev A. S., Demidenko S. A., Timofeeva A. V. Lesotaksatsionnye normativy dlya opredeleniya ob'ema stvolov ol'khi seroy *Alnus incana* L. po razryadam vysot (Forest inventory standards for determination of the grey alder *Alnus incana* L. stem volumes by the height grades) // Sib. lesn. zhurn. (Sib. J. For. Sci.). 2017. N. 3. P. 81–86 (in Russian with English abstract)].

TABLES OF STEM VOLUMES BY DIAMETER AND HEIGHT OF THE TREELIKE WILLOW IN THE NORTH-TAIGA REGION

A. A. Paramonov^{1, 2}, S. V. Tret'yakov^{1, 2}, S. V. Koptev^{1, 2}

¹ Northern Research Institute of Forestry
Nikitov str., 13, Arkhangelsk, 163062 Russian Federation

² Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov
Severnaya Dvina Emb., 17, Arkhangelsk, 163002 Russian Federation

E-mail: vagner93@inbox.ru, s.v.tretyakov@narfu.ru, s.koptev@narfu.ru

In the European North of Russia, the need for scientifically based normative and reference materials for stands' survey, including nonprincipal tree species, such as treelike willow, represented in the region mainly by sallow *Salix carpea* L., northern willow *Salix borealis* Fries, almond-leaved willow *Salix triandra* L., and their hybrids, was and remains relevant. Without maintaining a unified system of forest survey standards, it is impossible to conduct intensive forestry. Forest survey standards for a treelike willow were developed, taking into account the specifics of forest growing conditions of forest areas. The absence of forest survey standards for a treelike willow makes it difficult to improve the accuracy of accounting forest resources in the European North of Russia, to fulfill functions of protecting, safeguarding and restoring forest resources, and to increase the ecological functions of forests. The article presents new tables of volumes of willow tree stems in diameter and height in the north-taiga region. When developing the tables, the data of 42 sample plots were used, which were established in the Verkhnetoemsky and Arkhangelsk forestry districts of Arkhangelsk Oblast, on which 105 sample trees were measured. Tables of stem volumes by diameter and height of a treelike willow are used to determine the stock of stand, as well as to determine the volume of individual tree stems in the sample plots during the studies. The shape of willow stems were studied using sample trees using the old form factor. The height range with the appropriate diameter was taken from the sample plot data and the measured sample trees. Forest survey standards for a treelike willow in the north-taiga region of the European part of the Russian Federation previously have not been developed.

Keywords: *sallow Salix carpea L., northern willow Salix borealis Fries, almond-leaved willow Salix triandra L., hybrids, sample plots, sample trees, forest survey standards, Arkhangelsk Oblast.*

How to cite: *Paramonov A. A., Tret'yakov S. V., Koptev S. V. Tables of stem volumes by diameter and height of the treelike willow in the north-taiga region // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2020. N. 1. P. 73–79 (in Russian with English abstract and references).*