

УДК 630*524.31(571.63)

А.В. Полещук, А.Н. Гриднев,
В.А. Полещук

ОБЪЕМНЫЕ ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ЧЕРЕМУХИ МАКСИМОВИЧА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

A.V. Poleshchuk, A.N. Gridnev,
V.A. Poleshchuk

THREE-DIMENSIONAL TABLES FOR MAXIMOWICZ BIRD-CHERRY TREE TRUNKS IN PRIMORSKY REGION

Полещук А.В. – мл. науч. сотр. лаб. мониторинга лесной растительности ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: padus.maaka@rambler.ru

Гриднев А.Н. – канд. с.-х. наук, доц., ст. науч. сотр. мониторинга лесной растительности ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: gridnevan1956@mail.ru

Полещук В.А. – канд. с.-х. наук, доц., зав. лаб. мониторинга лесной растительности ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: poleschuk1962@mail.ru

Poleshchuk A.V. – Junior Staff Scientist, Lab. of Monitoring of Forest Vegetation of Biodiversity of Land Biota of East Asia, FEB RAS, Vladivostok. E-mail: padus .maaka@rambler.ru

Gridnev A.N. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Monitoring of Forest Vegetation of Biodiversity of Land Biota of East Asia, FEB RAS, Vladivostok. E-mail: gridnevan1956@mail.ru

Poleshchuk V.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Lab. of Monitoring of Forest Vegetation of Biodiversity of Land Biota of East Asia, FEB RAS, Vladivostok. E-mail: poleschuk1962@mail.ru

В настоящее время в литературных источниках нет сведений об объемных характеристиках стволовой древесины черемухи Максимовича, что вносит определенные трудности при расчете запаса на единицу площади. Цель работы – составление нормативно-справочных материалов для ресурсной оценки запасов стволовой древесины черемухи Максимовича. Основное внимание в процессе исследований уделяли вопросам лесоводственного и лесотаксационного характера. При этом применяли методы маршрутных обследований с закладкой пробных площадей. Экспериментальный материал представлен в количестве 75 учетных деревьев. В основу расчета шкалы разрядов высот положена обобщающая кривая связи высот и диаметров стволов всей совокупности обмеренных деревьев. Данная кривая рассчитывалась как среднеарифметическая замеров высот по всем ступеням толщины. В результате обработки модельных деревьев разработана шкала для определения разрядов высот древостоев. Определена доля коры в процентном выраже-

нии. Выявлено, что существенной разницы по выходу коры между разрядами высот нет, и они относятся к одной генеральной совокупности. Составлены объемные таблицы для стволов черемухи Максимовича. Установлено, что точность определения запаса находится в допустимых пределах $\pm 13\%$. Использование регрессионных уравнений позволяет значительно повысить производительность расчетных работ. Таблицы объемов для трёх разрядов высот могут использоваться в лесоустроительных работах и быть рекомендованы для применения научным сотрудникам и работникам лесного хозяйства при определении ресурсного потенциала и объемных характеристик деревьев черемухи Максимовича в естественных и культурных фитоценозах.

Ключевые слова: черемуха Максимовича, разряды высот, объемные таблицы.

Nowadays in the references there are no data on volume characteristics of stem wood of Maximowicz bird-cherry tree, it brings certain difficulties for the calculation of stock per unit area. The

purpose of the study was drawing up standard reference material for resource assessment of reserves of Maximovicz bird-cherry tree trunk. The main attention in the research process was given to forestry and forest taxation issues. In this case the methods of route surveys with indicator of plots lying were applied. Experimental material was presented in the amount of 75 accounting trees. The basis for calculating the scale of the digits of heights is generalizing curve of the relationship of heights and trunk diameters of the whole set of measured trees. The curve was calculated as arithmetic means of altitude measurements for all steps of thickness. As a result of the processing of model trees the scale was developed for determining the digits of the heights of forest stands. The bark share in percentage expression was defined. It was revealed that the essential difference on bark exit between categories of heights was not present, and they treat one population. The part of cortex in percentage terms was determined. It was revealed that there was no significant difference in the yield of the cortex between the digits of heights, and they belong to the same general population. Three-dimensional tables for Maximovicz bird-cherry tree trunks have been compiled. It was established that the accuracy of the stock determination was within permissible limits $\pm 13\%$. The use of regression equations allows increasing significantly the productivity of calculation work. The tables of volumes for three digits of heights can be used in forest management and recommended for application by scientists and forestry workers when determining the resource of potential and volume characteristics of Maximovicz bird-cherry trees in natural and cultural phytocenoses.

Keywords: Maximovicz bird-cherry tree, digits of heights, three-dimensional tables.

Введение. В Приморском крае род черемуха *Padus* Mill. семейства *Rosaceae* Juss. представлен тремя видами: черёмухой азиатской (*Padus asiatica* Kom.), черёмухой Маака (*P. maackii* (Rupr.) Kom.) и черемухой Максимовича (*P. maximowiczii* (Rupr.) Sokolov) [2].

Черемуха Максимовича растет единично или небольшими группами в смешанных елово-широколиственных и кедрово-широколиственных лесах, в лесах с пихтой цельнолистной, иногда в кедровниках с примесью ели и пихты

на горных склонах, поднимаясь вверх до 700–800 м над ур.м. Мезофит, засухоустойчива. Мезотроф, но встречается и на бедных почвах. Среднетеневынослива. Рост быстрый. Долговечность 80–100 лет. Стройное дерево 15–18, реже – 20–22 м высоты до 30 см в диаметре ствола. Кора темно-серая, шероховатая. Молодые побеги густоволосистые, желтовато-серые [11,19].

Черемуха Максимовича привлекает внимание лесоводов как вид, обладающий ценными декоративными, техническими и лекарственными свойствами [8–10,18–22]. Обилие белых цветков на фоне бронзовых молодых листочков придает дереву красочный вид. Черемуха выглядит эффектно и осенью, когда листья принимают яркую осеннюю окраску. Является почвоулучшающей и почвоукрепляющей породой, ее рекомендуется использовать для зеленого строительства при создании композиционных групп в одиночных и групповых посадках, опушках, аллейных насаждениях, а также рядовых посадках на улицах.

Сведения о черемухе Максимовича содержатся во многих литературных источниках. Тем не менее до настоящего времени нет данных, касающихся объемных характеристик ствольной древесины черемухи Максимовича. Отсутствие нормативно-справочных материалов вносит определенные трудности при расчете запаса на единицу площади, особенно в лесопарковых зонах городов и поселков, где разрешена вырубка только сухостойных деревьев. На наш взгляд, решение данного вопроса является своевременным и актуальным при организации рационального природопользования, воспроизводства и сохранения биоразнообразия в естественных и искусственных биогеоценозах Дальнего Востока.

Цель работы. Составление объемных таблиц по разрядам высот для ресурсной оценки запасов ствольной древесины черемухи Максимовича в естественных и культурных фитоценозах.

Материалы и методы исследований. Полевые работы проводили в Хасанском, Уссурийском, Анучинском и Чугуевском районах Приморского края. В работе были использованы литературные данные и результаты полевых исследований, проведенных нами в 2010–2017 гг. Основное внимание в процессе исследований

уделяли вопросам лесоводственного и лесотаксационного характера. При этом применяли методы маршрутных обследований с закладкой пробных площадей (ПП), на которых выполняли весь комплекс лесоводственных и таксационных работ.

В качестве методической основы для построения объемных таблиц нами использовано руководство П.В. Горского [3] с дополнениями и изменениями, вытекающими из особенностей исследуемых древостоев [5, 6, 12, 14, 15]. Экспериментальный материал представлен в количестве 75 шт. учетных деревьев, из них 4 дерева срублены на анализ хода роста, 35 растущих деревьев были обмерены с помощью дендрометра «Такс-1» [1, 4], у остальных измеряли диаметр на высоте груди ($D_{гр}$) и высоту дерева (H).

Опытные данные сгруппированы по 2-сантиметровым ступеням толщины с учетом степени варьирования формы древесных стволов. Спеленные модельные деревья были раскряжеваны на 1- или 2-метровые отрубки в зависимости от длины ствола. На каждом отрубке обмерены диаметры в поперечном сечении в коре и без нее с точностью до 0,1 см. Общая длина ствола определена с точностью до 0,1 м. При обмере учетных деревьев дендрометром «Такс-1» длина секции произвольная, количество замеров (от 6 до 12) зависело от степени сбежистости ствола и его высоты.

Объем ствола дерева зависит от размеров (высоты и диаметра) и от формы ствола. На форму ствола дерева в лесу оказывают влияние многочисленные факторы как внутренней, так и внешней среды, учесть которые в полной мере – задача довольно трудная, а порой и невозможная. Основным показателем, характеризующим форму ствола, является сбеж, тесно связанный с полнодревесностью. Для характеристики полнодревесности стволов применены старые видовые числа, которые представляют собой отношение объема ствола к объему цилиндра, построенного по диаметру на высоте груди и имеющего со стволом общую высоту.

Результаты исследований. В южной части Приморского края черемуха Максимовича отмечена нами в кленово-лещинных кедровниках с

липой и дубом (К-VI); кленово-лещинно-грабовых кедровниках с липой и пихтой цельнолистной (К-VIгр); разнокустарниковых кедровниках с желтой берёзой (К-IV); в чернопихтарнике кленово-кедровом (Ч-V), а также в лещинно-леспедцевых (Д-V) и леспедцево-марьянниковых (Д-II) дубняках. В кедрово-широколиственных и чернопихтово-широколиственных лесах с высокой сомкнутостью крон черемуха Максимовича, испытывая недостаток света, чаще всего растет во втором, а порой и третьем ярусе древостоя при средней высоте 9–11 м и 10–15 см в диаметре. Накопление биомассы в данных лесорастительных условиях происходит очень медленными темпами и достигает не более 6 м³/га. Напротив, в фитоценозах, пройденных выборочными рубками 30–50 лет назад, или в «окнах», образовавшихся в результате распада верхнего полога, черемуха отличается хорошим ростом и развитием, достигая в данных экотопах 20 м в высоту и до 22 см в диаметре. При среднем запасе до 15 м³/га [13].

Камеральная обработка исходного материала начиналась с установления разрядов высот по соотношению диаметров на высоте груди с высотой стволов. В основу расчета шкалы разрядов высот положена обобщающая кривая связи высот и диаметров стволов всей совокупности обмеренных деревьев. Данная кривая рассчитывалась как среднеарифметическая замеров высот по всем ступеням толщины. Далее эти данные подверглись регрессионному анализу. По нашим данным, обобщающая кривая высот для стволов черемухи Максимовича выражается логарифмическим уравнением вида

$$y = a + b \lg x + c \lg^2 x, \quad (1)$$

где y – обобщающая высота ($H_{об}$), м; a , b , c – постоянные члены уравнения; \lg – десятичный логарифм; x – аргумент уравнения, диаметр деревьев на высоте груди ($D_{гр}$), см.

В транскрипции для математической информатики уравнение обобщающей кривой для черемухи Максимовича имеет следующие параметры:

$$H_{об} = 18,445 - 41,97384 \cdot \text{LOG}_{10}(D_{гр}) + 29,752911 \cdot \text{LOG}_{10}(D_{гр})^2, \quad (2)$$

где $H_{об}$ – высота, м; $D_{гр}$ – диаметр на высоте груди (ступени толщины), см.

Уравнение рассчитано в интервале диаметров 6–32 см. Мера связи характеризуется кор-

реляционным отношением $\eta = 0,598 \pm 0,21$, при этом стандартная ошибка уравнения составила $\pm 3,6$ м.

Исходя из пределов высот (с охватом всей зоны рассеивания), была установлена шкала высот, включающая 3 разряда (табл. 1). Интервалы между смежными разрядами высот по мо-

дулю колебались от 0,9 м для низших ступеней толщины и до 1,6 м – для высших.

Пределы высот (H_{max} и H_{min}) по разрядам были выравнены аналитически, в результате регрессионного анализа получены уравнения, параметры которых сведены в таблице 2.

Таблица 1

Шкала для определения разрядов высот древостоев черемухи Максимовича

Ступень толщины, см	Разряд высот					
	I		II		III	
	H_{max} , м	H_{min} , м	H_{max} , м	H_{min} , м	H_{max} , м	H_{min} , м
6	4,9	3,2	3,1	2,0	1,9	1,5
8	7,5	5,9	5,8	4,6	4,5	2,8
10	9,8	8,1	8,0	6,9	6,8	4,5
12	11,8	10,1	10,0	8,8	8,7	6,3
14	13,7	11,9	11,8	10,5	10,4	8,1
16	15,4	13,5	13,4	12,1	12,0	10,0
18	17,0	15,0	14,9	13,5	13,4	11,7
20	18,5	16,5	16,4	14,9	14,8	13,3
22	20,0	17,9	17,8	16,2	16,1	14,7
24	21,4	19,2	19,1	17,4	17,3	15,9
26	22,7	20,5	20,4	18,6	18,5	16,9
28	24,1	21,7	21,6	19,7	19,6	17,6
30	25,4	23,0	22,9	20,9	-	-
32	26,7	24,1	-	-	-	-

Таблица 2

Параметры уравнений для предельных значений шкалы разрядов высот черемухи Максимовича

Разряд высот	Пределы толщины, см	Вид уравнения	Константы уравнения		
			a	b	c
I	6-32	$y = a + bx + c \ln x$	-8,957747177	0,435417421	6,256806287
		$y^* = a + bx + c \ln x$	-10,88485073	0,378719913	6,61114107
II	6-30	$y = a + bx + c \ln x$	-10,98485073	0,378719913	6,61114107
		$y^* = a + bx + c \ln x$	-12,59037241	0,310434022	7,096020245
III	6-28	$y = a + bx + c \ln x$	-12,69037241	0,310434022	7,096020245
		$y^* = ax^{be^{cx}}$	0,017903759	2,74707996	-0,08083479

Примечание: y – верхний предел высоты в разряде (H_{max}), м; y^* – нижний предел высоты в разряде (H_{min}), м; $x = D_{гг}$ – диаметр на высоте груди (ступени толщины), см.

Наши исследования показали, что индексы корреляции, по С.Н. Свалову [17], для уравнений, приведенных в таблице 2, отличаются не-

значительно (от 0,995 до 0,997), что говорит о сравнительно высокой степени близости эмпирических данных к аналитическим.

Вторым этапом камеральных работ являлось определение объемных характеристик учетных деревьев. Объем учетных деревьев определялся в коре у сваленных стволов по сложной формуле Губера, а у обмеренных с помощью дендрометра – по сложной формуле средних сечений.

Полученные в результате расчетов объемы стволов по ступеням толщины были выравнены аналитически для каждого разряда высот. Регрессионный анализ показал, что лучшие пара-

метры сглаживания имела показательно-степенная функция с экспонентой

$$y = ax^{be^{cx}}, \quad (3)$$

где y – объемы стволов (V), м³; a , b , c – постоянные члены уравнения; e – натуральное число; x – аргумент уравнения, диаметр деревьев на высоте груди ($D_{вг}$), см.

Параметры уравнений, характеризующие объемы стволов по ступеням толщины в пределах разрядов высот, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметры уравнения (3) зависимости объема стволов черемухи Максимовича от диаметра по разрядам высот

Разряд высот	Пределы толщины	Константы уравнения		
		a	b	c
I	6-32	0,000148282	2,536721246	-0,014786471
II	6-30	0,000188048	2,217175925	0,009946338
III	6-28	0,000157352	2,150152165	0,017472464

Индексы корреляции для уравнений, приведенных в таблице 2, отличаются незначительно (от 0,991 до 0,995), что говорит о сравнительно высокой степени близости эмпирических данных к аналитическим.

Кроме объема стволов черемухи Максимовича, нами определена доля коры в процентном выражении, полученном как разность объемов в коре и без коры, отнесенная к объему ствола в коре. В результате дисперсионного анализа установлено, что существенной разницы по выходу коры между разрядами высот нет, и они относятся к одной генеральной совокупности. Данный вывод с вероятностью 0,95 базируется на фактических показателях критерия Стьюдента ($t_{ф}$), которые для большинства ступеней толщины оказались меньше их стандартного значения (t_{st}).

В результате регрессионного анализа для характеристики доли коры была подобрана гиперболическая функция, имеющая следующий вид:

$$y = ae^{bx}, \quad (4)$$

где y – доля коры от объема ствола в коре (V), %; a , b – постоянные члены уравнения; e – натуральное число (экспонента); x – аргумент уравнения, ступени толщины ($D_{вг}$), см.

В интерпретации математической информатики уравнение (4) для черемухи Максимовича имеет следующие параметры:

$$P_k = 8,697856e^{6,020593 D_{вг}}, \quad (5)$$

где P_k – процент коры, %; $D_{вг}$ – ступени толщины, см.

Сходность вычисленных по уравнениям величин процентного содержания коры с экспериментальными значениями оказалась достаточно близкой к единице (индекс корреляции равен 0,988).

Аппроксимированные данные объемов стволов по уравнениям (см. табл. 3) и данные по доле коры, рассчитанные по формулам (3)–(5), сведены в таблицу 4.

Объемы стволов черемухи Максимовича по разрядам высот, м³

Ступень толщины, см	Разряд высот			Доля коры, %
	I	II	III	
6	0,0129	0,0111	0,0081	24
8	0,0255	0,0201	0,0159	19
10	0,0440	0,0341	0,0268	16
12	0,0679	0,0521	0,0405	14
14	0,0973	0,0755	0,0584	13
16	0,1329	0,1035	0,0805	13
18	0,1734	0,1362	0,1077	12
20	0,2199	0,1766	0,1404	12
22	0,2730	0,2217	0,1780	11
24	0,3297	0,2740	0,2223	11
26	0,3922	0,3334	0,2735	11
28	0,4597	0,4015	0,3321	11
30	0,5320	0,4783	-	11
32	0,6088	-	-	11

Заключение. Составленные объемные таблицы для стволов черемухи Максимовича подверглись проверке, которая показала, что точность определения запаса находится в допустимых пределах. Так, ошибка в определении запаса составила $\pm 13\%$; при проверке за эталон брался запас, определенный по модельным деревьям. Использование регрессионных уравнений позволит значительно повысить производительность расчетных работ при оценке древесных ресурсов насаждений с участием черемухи Максимовича. Таблицы объемов для трёх разрядов высот могут использоваться в лесоустроительных работах и быть рекомендованы для применения научным сотрудникам и работникам лесного хозяйства при определении ресурсного потенциала и объемных характеристик деревьев черемухи Максимовича в естественных и культурных фитоценозах.

Литература

1. А.с. 1698635 (СССР). Дендрометр / А.Н. Гриднев. – Оpubл. в Б.И.; 1991; № 46. – 4 с.
2. Биоразнообразие Дальневосточного экорегионального комплекса / под ред. П.Г. Горового. – Владивосток, 2004. – С. 187.
3. Горский П.В. Руководство для составления таблиц. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 95 с.
4. Гриднев А.Н. О совершенствовании измерительной техники в лесоводственно-таксационных исследованиях // Перспективы и методы повышения эффективности многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке: мат-лы регион. конф. (Хабаровск, февраль 2004 г.). – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2004. – С. 84–87.
5. Гриднев А.Н. Объемные таблицы для линейных насаждений ильма приземистого // Биологические исследования на Горнотажной станции: сб. науч. тр. – Владивосток: Изд-во ГТС ДВО РАН, 2008. – Вып. 11. – С. 117–127.
6. Гриднев А.Н. Объемные таблицы пихты цельнолистной в Приморском крае // Лесное хозяйство. – 2010. – № 4. – С. 41–42.
7. Гусев И.И. Методика построения шкалы разрядов высот // Лесной журнал. – 1971. – № 6. – С. 137–138 (Известия высших учебных заведений).
8. Гутникова З.И. Медоносные растения Приморского края. – Владивосток, 1974. – 118 с.
9. Деревья и кустарники СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 3. – С. 758–774.
10. Журавков А.Ф. Декоративные деревья и кустарники Приморья и Приамурья. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1968. – 167 с.
11. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 707 с.
12. Полещук А.В., Гриднев А.Н. Объемные характеристики ствольной древесины чере-

- мухи Маака // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12. – Ч. 2. – С. 319–324.
13. Полещук А.В., Полещук В.А. Темпы роста и накопление биомассы черемухи Максимо-вича в условиях Южного Приморья // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12. – С. 118–124.
 14. Полещук В.А., Гриднев А.Н. Объемные таблицы мааки амурской в Приморском крае // Лесное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 42–43.
 15. Поляков В.С. К методике составления мас-совых и сортиментных таблиц // Лесное хо-зяйство: мат-лы конф. по итогам науч.-исслед. работ. – Красноярск: Изд-во СибТИ, 1970. – С. 13–16.
 16. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использо-ваний; семейства Hydrangeaceae – Haloga-гасеae. – Л.: Наука, 1987. – С. 30.
 17. Свалов С.Н. Применение статистических методов в лесоводстве // Итоги науки и техники. Сер. Лесоведение и лесоводство. – М.: ВИНТИ, 1985. – Т.4. – 164 с.
 18. Усенко Н.В. Дары Уссурийской тайги. – Ха-баровск, 1979. – 390 с.
 19. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справ.; под. общ. ред. С.Д. Шлотгауэр. – 3-изд. перер. и доп. – Хабаровск: Приамурские ведомости, 2010. – С. 133–134.
 20. Шретер А.И. В поисках новых лекарствен-ных растений из флоры советского Дальне-го Востока // Изучение и использование ле-карственных растительных ресурсов СССР. – Л., 1964. – С. 191–194.
 21. Bate-Smith E.C. Chromatography and taxon-omy in the Rosaceae, with special reference to *Potentilla* and *Prunus* // Bot. J. Linn. Soc. – 1961. – Vol. 58. – № 370. – P. 39–54.
 22. Hasegawa M. Flavonoids of various *Prunus* species//J. Amer. Chem. Soc. – 1957. – Vol. 79. – № 7. – P. 1738–1740.
 3. Gorskij P.V. Rukovodstvo dlja sostavlenija tablic. – М.: Goslesbumizdat, 1962. – 95 s.
 4. Gridnev A.N. O sovershenstvovanii iz-meritel'noj tehniky v lesovodstvenno-taksacionnyh issledovanija // Perspektivy i metody povyshenija jeffektivnosti mnog-ocelovogo lesopol'zovanija na Dal'nem Vostoke: mat-ly region. konf. (Habarovsk, fevral' 2004 g.). – Habarovsk: Izd-vo Dal'NILH, 2004. – S. 84–87.
 5. Gridnev A.N. Ob'emnye tablicy dlja linejnyh nasazhdenij il'ma prizemistogo // Biologiches-kie issledovanija na Gornotaezhnoj stancii: sb. nauch. tr. – Vladivostok: Izd-vo GTS DVO RAN, 2008. – Vyp. 11. – S. 117–127.
 6. Gridnev A.N. Ob'emnye tablicy pihty cel'nolistnoj v Primorskom krae // Lesnoe hozjajstvo. – 2010. – № 4. – S. 41–42.
 7. Gusev I.I. Metodika postroenija shkaly razrja-dov vysot // Lesnoj zhurnal. – 1971. – № 6. – S.137–138 (Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij).
 8. Gutnikova Z.I. Medonosnye rastenija Primor-skogo kraja. – Vladivostok, 1974. – 118 s.
 9. Derev'ja i kustarniki SSSR. – М.; Л.: Izd-vo AN SSSR, 1954. – Т. 3. – S. 758–774.
 10. Zhuravkov A.F. Dekorativnye derev'ja i kus-tarniki Primor'ja i Priamur'ja. – Vladivostok: Dal'nevost. kn. izd-vo, 1968. – 167 s.
 11. Koropachinskij I.Ju., Vstovskaja T.N. Drevesnye rastenija Aziatskoj Rossii. – Novo-sibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. – 707 s.
 12. Poleshhuk A.V., Gridnev A.N. Ob'emnye harakteristiki stvolovoj drevesiny cheremuhi Maaka // Uspehi sovremennogo estestvozn-anija. – 2016. – № 12. – Ch. 2. – S. 319–324.
 13. Poleshhuk A.V., Poleshhuk V.A. Tempy rosta i nakoplenie biomassy cheremuhi Maksimo-vicha v uslovijah Juzhnogo Primor'ja // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 12. – S. 118–124.
 14. Poleshhuk V.A., Gridnev A.N. Ob'emnye tablicy maakii amurskoj v Primorskom krae // Lesnoe hozjajstvo. – 2011. – № 2. – S. 42–43.
 15. Poljakov V.S. K metodike sostavlenija massov-yh i sortimentnyh tablic // Lesnoe hozjajstvo: mat-ly konf. po itogam nauch.-issled. robot. – Krasnojarsk: Izd-vo SibTI, 1970. – S. 13–16.

Literatura

1. A.s. 1698635 (SSSR). Dendrometr / A.N. Gridnev. – Opubl. v B.I.; 1991; № 46. – 4 s.
2. Bioraznoobrazie Dal'nevostochnogo jekore-gional'nogo kompleksa / pod red. P.G. Go-rovogo. – Vladivostok, 2004. – S. 187.

16. Rastitel'nye resursy SSSR: cvetkovye rastenija, ih himicheskij sostav, ispol'zovanij; semejstva Hydrangeaceae – Haloragaceae. – L.: Nauka, 1987. – S. 30.
17. Svalov S.N. Primenenie statisticheskikh metodov v lesovodstve // Itogi nauki i tehniki. Ser. Lesovedenie i lesovodstvo. – M.: VINITI, 1985. – Т.4. – 164 s.
18. Usenko N.V. Dary Ussurijskoj tajgi. – Habarovsk, 1979. – 390 s.
19. Usenko N.V. Derev'ja, kustarniki i liany Dal'nego Vostoka: sprav.; pod. obshh. red. S.D. Shlotgaujer. – 3-izd. perer. i dop. – Habarovsk: Priamurskie vedomosti, 2010. – S. 133–134.
20. Shreter A.I. V poiskah novyh lekarstvennyh rastenij iz flory sovetskogo Dal'nego Vostoka // Izuchenie i ispol'zovanie lekarstvennyh rastitel'nyh resursov SSSR. – L., 1964. – S. 191–194.
21. Bate-Smith E.C. Chromatography and taxonomy in the Rosaceae, with special reference to Potentilla and Prunus // Bot. J. Linn. Soc. – 1961. – Vol. 58. – № 370. – P. 39–54.
22. Hasegawa M. Flavonoids of various Prunus species//J. Amer. Chem. Soc. – 1957. – Vol. 79. – № 7. – P. 1738–1740.

УДК 631.417.2

*Е.М. Осницкий, М.П. Сартаков, Е.А. Заров,
Ю.М. Дерябина, М.А. Тимшина*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ТОРФОВ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ТОРФЯНОЙ КОЛОНКИ ПОЛЕВОГО СТАЦИОНАРА МУХРИНО (ХМАО–ЮГРА)***

*Е.М. Osnitsky, M.P. Sartakov, E.A. Zarov,
Yu.M. Deryabina, M.A. Timshina*

**THE STUDY OF CHEMICAL NATURE OF HUMIC ACIDS OF PEAT STRATIGRAPHIC COLUMN
OF THE FIELD HOSPITAL OF MUKHRINO (KHANTY-MANSI AUTONOMOUS REGION – YUGRA)**

Осницкий Е.М. – асп. каф. химии Югорского государственного университета, г. Ханты-Мансийск. E-mail: evg.osn@gmail.com

Сартаков М.П. – д-р биол. наук, проф. каф. химии Югорского государственного университета, г. Ханты-Мансийск. E-mail: mpsmps@bk.ru

Заров Е.А. – вед. инженер каф. биологии Югорского государственного университета, г. Ханты-Мансийск. E-mail: zarov.evgen@yandex.ru

Дерябина Ю.М. – соискатель, вед. инженер лаб. микроанализа Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: dyulik@nioch.nsc.ru

Тимшина М.А. – канд. фарм. наук, доц. каф. фармакологии, клеточной фармакологии, педиатрии с курсом иммунологии и аллергологии Ханты-Мансийской государственной медицинской академии, г. Ханты-Мансийск. E-mail: timshinama@hmgma.ru

Osnitsky E.M. – Post-Graduate Student, Chair of Chemistry, Ugra State University, Khanty-Mansiysk. E-mail: evg.osn@gmail.com

Sartakov M.P. – Dr. Biol. Sci., Prof. Chair of Chemistry, Ugra State University, Khanty-Mansiysk. E-mail: mpsmps@bk.ru

Zarov E.A. – Leading Engineer, Chair of Biology, Ugra State University, Khanty-Mansiysk. E-mail: zarov.evgen@yandex.ru

Deryabina Yu.M. – Fellow-Applicant, Leading Engineer, Lab. of Microanalysis, Novosibirsk Institute of Organic Chemistry named after N.N. Vorozhtsov, SB RAS, Novosibirsk. E-mail: dyulik@nioch.nsc.ru

Timshina M.A. – Cand. Pharm. Sci., Assoc. Prof., Chair of Pharmacology, Cellular Pharmacology, Pediatrics with a course of Immunology and Allergology Khanty-Mansi State Medical Academy, Khanty-Mansiysk. E-mail: timshinama@hmgma.ru

В статье представлены результаты исследования химической природы гуминовых

кислот (ГК), извлеченных из торфов стратиграфической колонки глубиной 500 см болота

*Работа проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Договоры № 15-44-00090, № 15-44-00091) и Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (Договор № 06/17.0242/10117 ЮГУ-155).