

processes in arid biogeocenoses». Moscow. RAS publishing house. 2001. pp. 84–111 [in Russian].

7. Methods of effective mastering of multi-valiant technologies for improvement of hay and pastures in the Northern Natural and Economic Area [Text] / Red. A.A. Kutuzova, K.N. Privalov, N.I. Georgiadi. Moscow: Ugresh Printing House. -2015. 68 p. [in Russian].

8. Barabanov A.T., Manaynkov A.S., Uzolin A.I., Kulik A.V. Experience and strategy of protective afforestation in the Right bank of the Central Don of the Volgograd region. *Niva Povolzhya*. 2017. No 4 (45). pp. 17-23 [in Russian].

9. Tanyukevich V.V., Ivonin V.M. Fitonasyshchennost of windbreak forest fields as factor of their meliorative influence. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*. Novocherkassk. RosNIIMP. 2014. No 2 (14). pp. 25-41 [in Russian].

10. Brandle J.R., Hodges L., Zhou X. H. Windbreaks in North American Agricultural Systems. *Agroforestry Systems*. 2004. No 61. pp. 65-78.

11. Zhao Z., Xiao L., Zhao T., Zhang H. Windbreaks for Agriculture. China Forestry Publishing House, Beijing (In Chinese). 1995. pp. 135-142.

УДК 630\*182.

DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.012

**Н.В. Выводцев, А.В. Середюк**

## **ТИПИЗАЦИЯ ХОДА РОСТА ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Ключевые слова:** род дуб, семейство буковые, индексы роста, таблицы хода роста, типы роста.

*Проведены исследования хода роста насаждений дуба черешчатого, скального и монгольского, произрастающих на территории Российской Федерации. Для сравнения таксационных признаков из таблиц хода роста привлекали материалы по ходу роста дуба из регионов бывшего СССР. Для анализа и систематизации экспериментального материала использован метод индексов, позволивший значения высот, диаметров, видового числа и сумм площадей сечений из разных таблиц хода роста привести к сопоставимому виду. Близкие значения индексов затем были объединены в типовые линии роста. Разработанная система шкал таксационных показателей по роду дуб выполнена впервые. На базе индексов роста дуба проведено сравнение хода роста насаждений с другим представителем семейства буковые (*Fagseae Ditor.f*) – бук лесным. Установлено, что бук лесной в начальных возрастах растет медленнее в сравнении с дубом. Индексы роста таксационных признаков по дубу позволили определить наиболее вероятностные линии роста и в дальнейшем использовать их для построения других нормативов – общих таблиц хода роста, стандартной таблицы сумм площадей сечений, таблицы видовых высот. Разработанные шкалы объединили в себе три рода дуба и подтвердили гипотезу об одинаковом характере роста рода дуб, несмотря на значительное удаление пород. Установленные различия в характере роста семенных и порослевых насаждений дуба обусловило разработку общих таблиц хода роста для порослевых и семенных насаждений дуба. Они необходимы как своеобразный эталон для таксации дубовых насаждений с учетом их происхождения.*

N. Vyvodtsev, A. Seredyuk

## TYPIFICATION OF THE GROWTH OF OAK PLANTINGS

**Keywords:** Oak genus, beech family, growth indices, growth progress tables, growth types.

*Investigations of the growth pattern of plantations of oak, rocky, and Mongolian, growing on the territory of the Russian Federation have been carried out. To compare the taxation characteristics from the growth progress tables, materials on the progress of oak growth from the regions of the former USSR were used. For the analysis and systematization of the experimental material, the index method was used, which allowed the values of heights, diameters, species number, and sums of cross-sectional areas from different tables of the growth course to lead to a comparable form. Close indices were then combined into sample growth lines. The developed system of scales of taxation indicators for the Oak genus was performed for the first time. On the basis of oak growth indices, the growth progress of stands was compared with another representative of the beech family (*Fagaceae Dumor.t*) - beech forest. It has been established that beech in the initial ages grows more slowly in comparison with oak. The growth indices of taxation characteristics for oak allowed us to determine the most probable growth lines and then use them to build other standards - general tables of growth progress, a standard table of sums of cross-sectional areas, and a table of species heights. The developed scales combined three oak genera and confirmed the hypothesis that the oak genus grows in the same way, despite significant removal of the species. The established differences in the nature of the growth of seed and shoots of oak plantations led to the development of common tables of growth progress for shoots and for seed oak. They are necessary as a kind of standard for taxation of oak stands, taking into account their origin.*

**Выводцев Николай Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии лесопользования и ландшафтного строительства; e-mail: 004193@pnu.edu.ru

*Nikolay V. Vyvodtsev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Head of the Department of Forest Management and Landscape Construction Technology; e-mail: 004193@pnu.edu.ru*

**Середюк Алексей Владимирович**, аспирант кафедры технологии лесопользования и ландшафтного строительства

*Alexey V. Seredyuk, graduate student of the Department of Forest Management and Landscape Construction Technology*

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», Хабаровск, Россия  
*Pacific State University, Khabarovsk, Russia*

**Введение.** Изучение хода роста насаждений имеет длительную историю, начало которой в XIX столетии в России положил Варгас де Бедемар [1]. В последующем значимость этих нормативов только возрастала. За 100-летнюю историю использования лесов было разработано огромное количество таблиц хода роста, составленных для насаждений различных древесных пород, различных условий произрастания. В 80-х гг. прошлого столетия была проведена их типизация. Для основных

лесообразующих пород СССР были построены типовые и стандартизованные шкалы роста. Таблицы хода роста, не различающиеся между собой, были объединены в один тип роста. Типизация привела в систему известное многообразие линий роста и положила начало разработке новых нормативов: общих таблиц хода роста насаждений, на основе которых затем были разработаны бонитировочные шкалы, стандартные таблицы сумм площадей сечений и запасов, таблицы видовых высот, кото-

рые помещены в Общесоюзные нормативы для таксации лесов [5].

На землях Российской Федерации семейство буковые (*Fagaceae Dumort*) представлено тремя видами дуба (*Quercus*): черешчатым (*Q. robur L.*), скальным (*Q. petaea*) и монгольским (*Q. mongolica Fisch. ex Ledeb.*). Типовые шкалы роста для дубовых насаждений не разрабатывались. А.Д. Дударев [5. С. 321-325] счел достаточным построить таблицы хода роста для нормальных дубовых насаждений семенного (I<sup>b</sup>–IV классы бонитета) и порослевого (I–V классы бонитета) происхождения. В первом случае длина возрастного ряда составила 160 лет, во втором – 120 лет. Дальнейшие исследования этого вида показали, что дубовые насаждения различаются между собой не только длиной возрастного ряда, но и характером роста таксационных показателей. Эти различия были установлены после преобразования абсолютных значений таксационных признаков в индексы, анализируя данные хода роста дубовых насаждений из справочного пособия В.Б. Козловского, В.М. Павлова [4], монографии А.П. Добрынина [3] и нормативно-справочных материалов А.З. Швиденко и др. [8]. Для приведения их в систему была поставлена задача разработать типовые шкалы роста по основным таксационным показателям для дубовых насаждений семенного и порослевого происхождения.

**Объекты и методика.** Объектом исследования являлись дубовые насаждения семенного и порослевого происхождения, для которых были ранее разработаны таблицы хода роста. Известное многообразие абсолютных значений таксационных признаков (высота, диаметр, сумма площадей сечений и наличный запас) с помощью метода индексов или аффинных преобразований (значение признака по оси абсцисс остается непреобразованным, а по оси ординат выражается в долях от базового

возраста) было приведено к сопоставимому виду. В относительных величинах значения таксационных показателей представлены веером кривых, пересекающихся в базовом возрасте. За базис сравнения принят 100-летний возраст. Это позволило в последующем сравнить разработанные шкалы с другими аналогичными материалами.

Таким образом, тип роста – это возрастная ряд таксационного признака, выраженный в индексах относительно абсолютных значений базового возраста:

$$I = T_i / T_{100}$$

где  $I$  – индексы роста таксационного показателя;

$T_i$  – абсолютное значение таксационного показателя в  $i$  возрасте;

$T_{100}$  – абсолютное значение таксационного показателя в 100 лет.

С помощью метода индексов ранее была разработана система типов роста по основным лесообразующим породам страны - сосне, ели, лиственнице, березе, осине, буку [5]. Дубовые насаждения не типизированы. Типы роста древостоев по всем таксационным показателям обусловлены классом бонитета (условиями произрастания), т.е. в лучших условиях произрастания насаждения растут более высокими темпами в начальных возрастах и замедляются в более старших. Типизация роста основных лесообразующих пород обусловила разработку серии других нормативов – общих таблиц хода роста, стандартных таблиц сумм площадей сечений и запасов, таблиц видовых высот, метода построения таблиц хода роста [5]. С помощью типизации продуктивности насаждений легче перейти к оценке фитомассы древесной породы в пределах ее ареала [9].

Экспериментальные данные по дубу взяты из справочника таксации основных лесообразующих пород СССР [4], общесоюзных нормативов для таксации лесов [5], таблиц хода роста, составленных для дуба монгольского [3],

таблиц и моделей хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород северной Евразии (нормативно-справочные материалы) [8]. Дифференциация собранных таблиц хода роста по происхождению показала, что семенные насаждения представлены 36 таблицами хода роста, порослевые – 17 таблицами [6, 7]. Методическое решение задачи построения типов роста подробно описано в работе [2].

**Результаты и обсуждение.** Тип роста – это возрастной ряд индексов таксационного показателя. Количество типов роста устанавливается в зависимости от изменчивости таксационного признака и варьирует от 7 до 12 [2]. Для

дубовых насаждений количество типовых линий не превысило пяти. Разница между крайними значениями типов роста в возрасте 50 лет у порослевых насаждений дуба по высоте достигает 34%, диаметру – 27%, сумме площадей сечений - 17% и наличному запасу - 33%.

Графическое изображение типовых линий роста по высоте семенных и порослевых насаждений дуба (рис.1) свидетельствует, что они различаются между собой на 5% уровне значимости. Для наглядности в качестве базы принят 110-летний возраст. Различия в характере роста таксационного признака отражаются на его абсолютных величинах.

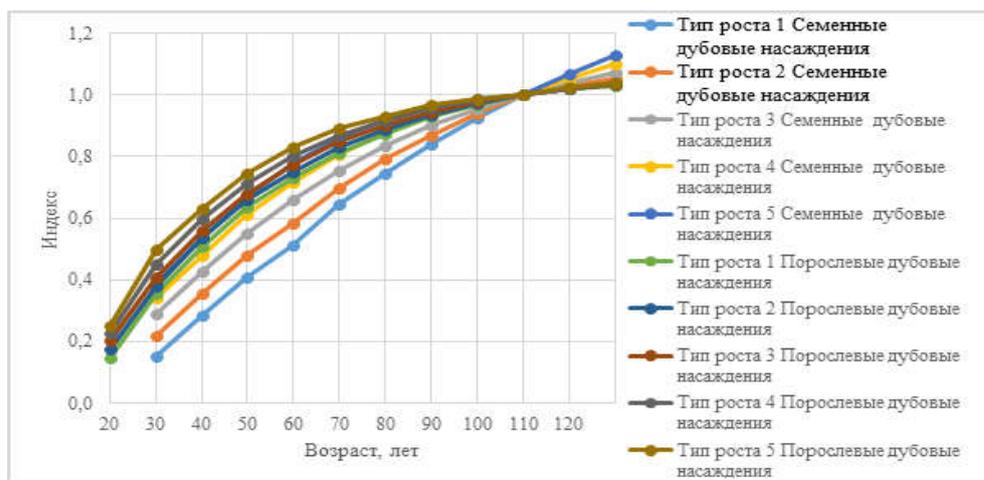


Рисунок 1. Индексы высот семенных и порослевых насаждений дуба.

Из рисунка 1 следует, что верхняя граница индексов занята насаждениями дуба порослевого происхождения, нижняя – семенного происхождения.

Индексы роста диаметров порослевых дубовых насаждений, так же, как и по высоте, показывают более высокие темпы роста, нежели семенные насаждения, в начальных возрастах. Максимальное различие нижних границ индексов достигает 56%.

По сумме площадей сечений различие нижней границы индексов роста между семенными и порослевыми насаждениями достигает 47%. Еще большие расхождения наблюдаются у индексов роста по запасу. Нижняя граница индексов семенных насаждений отличается от порослевых насаждений до 64%. Таким образом, значения индексов порослевых дубовых насаждений по характеру роста в начальных

возрастах имеют более высокие темпы роста, по сравнению с семенными насаждениями. Это объясняется тем, что материнские корни срубленных деревьев имеют определенный запас питательных веществ, доступный для молодой поросли. Поэтому, для семенных и порослевых насаждений были разработаны отдельные типовые шкалы роста по основным таксационным показателям. Как следствие, для этих категорий насаждений в последующем необходимо разрабатывать свои таксационные нормативы.

В европейской части страны произрастает бук лесной, относящийся, как и

дуб монгольский, к семейству буковые (*Fagaceae Dumort*). Эта порода характеризуется высокой производительностью насаждений, достигая в Iб классе бонитета к 160-летнему возрасту 1767 м<sup>3</sup>/га [5]. Дубовые насаждения к этому возрасту, в этом же классе бонитета продуцируют только 1532 м<sup>3</sup>/га. Расхождение между породами по общей производительности достигает 13%. Для более полного представления о росте этих пород их сравнили между собой с помощью метода индексов. В сравнении участвовали семенные и порослевые насаждения дуба и бука (рис. 2).

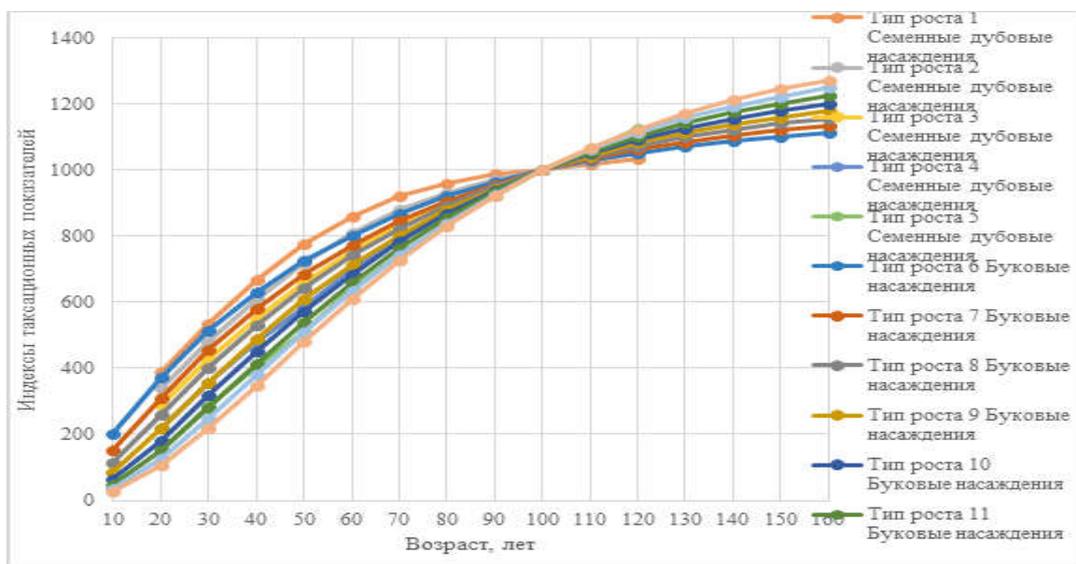


Рисунок 2. Индексы высот буковых и семенных дубовых насаждений, в зависимости от возраста

Графический анализ (рис. 2) показал, что индексные линии роста дуба занимают нижнюю границу, бука - верхнюю. Из этого сравнения сделан вывод, что дубовые насаждения в начальных возрастах растут более высокими темпами, в сравнении с буковыми. Но после 100-летнего возраста они начинают занимать нижнюю позицию на графике.

Аналогичная картина наблюдается и по другим таксационным показателям: диаметру, сумме площадей сечений и запасу стволовой древесины.

Для подтверждения этой гипотезы на рисунке 3 показано сравнение семенных дубовых и буковых насаждений по диаметру.

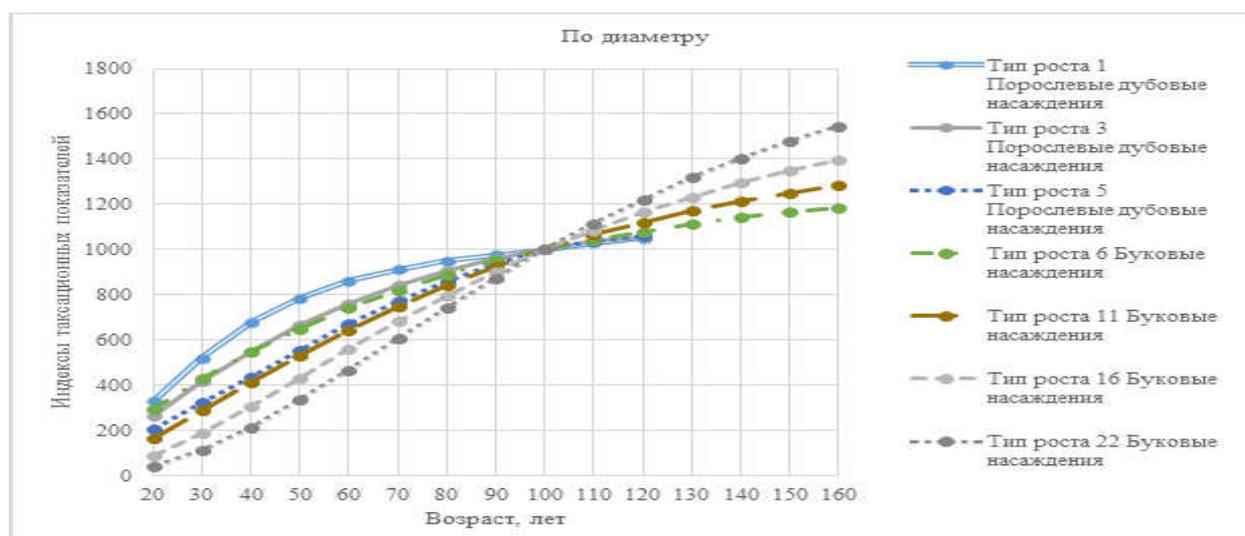


Рисунок 3. Зависимость индексов диаметров от возраста у порослевых дубовых и буковых насаждений

Сравнение хода роста по диаметру порослевых дубовых насаждений с буковыми (см. рис. 3) показало, что типовые линии роста дуба до 100-летнего возраста имеют более высокий темп роста в отличие от бука. Максимальная величина отклонения (19 %) индексных линий роста сравниваемых пород достигает в 60-лет-

нем возрасте. В остальных возрастах типовые линии практически совпадают.

Таким образом, для насаждений дуба семенного и порослевого происхождения были построены свои типовые шкалы роста. В таблице приведены типовые линии роста дубовых насаждений порослевого происхождения.

Таблица – Типы роста дубовых насаждений порослевого происхождения

Тип роста	Индексы таксационных показателей в возрасте, лет										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Высота											
1	390	534	670	777	860	922	961	989	1000	1018	1036
2	340	481	611	718	809	879	932	972	1000	1028	1054
3	289	427	552	660	757	836	902	956	1000	1038	1071
4	220	356	479	586	700	790	870	940	1000	1052	1099
5	150	286	407	511	643	745	839	924	1000	1066	1127
Диаметр											
1	219	347	464	574	672	764	853	931	1000	1068	1122
2	191	311	425	536	639	737	832	920	1000	1080	1150
3	164	275	387	498	605	711	812	908	1000	1092	1177
4	137	244	349	459	572	684	792	897	1000	1102	1200
5	110	213	311	420	538	657	771	886	1000	1111	1222
Сумма площадей сечений											
1	526	655	758	832	899	944	966	987	1000	1005	1023
2	482	614	718	798	867	918	951	979	1000	1014	1034
3	437	574	678	765	835	891	936	972	1000	1024	1046
4	378	539	640	729	801	862	915	958	1000	1040	1082
5	318	505	603	693	767	833	893	944	1000	1056	1118
Запас											
1	244	396	536	683	801	886	938	978	1000	1018	1025
2	203	339	475	612	732	827	900	957	1000	1036	1064
3	161	283	413	541	663	768	861	937	1000	1054	1102
4	115	253	380	500	618	726	830	919	1000	1069	1128
5	69	224	346	459	573	684	798	902	1000	1084	1154

**Заключение.** Проведённые исследования хода роста дубовых насаждений семенного и порослевого происхождения показали, что эти категории насаждений имеют разный (отличительный) характер роста по всем таксационным показателям. То есть, для семенных и порослевых насаждений дуба необходимо составлять свои типовые шкалы роста, последние затем можно использовать для разработки других нормативов: общих таблиц хода роста, стандартных таблиц сумм площадей сечений. Сравнивая характер роста дубовых и буковых насаждений, выявили различия в росте этих двух ценных древесных пород. Ближе всего по характеру роста к буковым насаждениям являются семенные насаждения дуба по диаметру, у остальных показателей отличия достигают 45%. В связи с этим для лесоразведения более целесообразным будет высаживать дубовые, а не буковые насаждения.

**Предложения.** Разработанную систему типовых линий роста можно использовать для уточнения общих таблиц хода роста дубовых насаждений [5].

#### Библиографический список

1. Варгас де Бедемар А. Исследование запаса и прироста лесонасаждений С.-Петербургской губернии // Лесной журнал. – 1848. – Вып. 5. – С. 47-49.
2. Выводцев Н.В., Выводцева А.Н. Лиственничники Дальнего Востока: монография. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – 201 с.
3. Добрынин А.П. Дубовые леса российского Дальнего Востока (биология, география, происхождения): монография. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 260 с.
4. Козловский В.Б., Павлов В.М. Ход роста основных лесообразующих пород СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 328 с.
5. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загребев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, А.Г. Мошкалева. – М.: Колос, 1992. – 495 с.
6. Середюк А.В., Выводцев Н.В. Составление стандартных нормативов для такса-

ции дубовых насаждений // Системы. Методы. Технологии. – 2017. – № 2 (34). – С. 157-164.

7. Середюк А.В., Выводцев Н.В. Оптимизация продуктивности дубовых насаждений // Системы. Методы. Технологии. – 2017. – № 4 (36). – С. 139-146.

8. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород северной Евразии (справочные материалы) / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, С. Нильсон, Ю. И. Булуй; 2-е изд., доп. – М.: Издательский дом, 2008. – 886 с.

9. Huston M. A., Woverton S. The global distribution of net primary production: resolving the paradox // Ecol. Monogr. – 2009. – V. 79. – No. 3. – P. 343-377.

1. Vargas de Bedemar A. Investigation of the stock and growth of forest stands in the St. Petersburg province. Forest Journal. 1848. Issue 5. pp. 47-49 [In Russian]

2. Vyvotsev N.V., Vyvotseva A.N. Larch forest of Far East. Khabarovsk. 2013. 201 p. [In Russian]

3. Dobrynin A. P. Oak forests of the Russian Far East (biology, geography, origin). Vladivostok. Dalnauka. 2000. 260 p. [In Russian]

4. Kozlovsky V.B., Pavlov V.M. Stand development of main forest-forming species of the USSR. Moscow. Lesnaya promyshlennost. 1967. 328 p. [In Russian]

5. All-Union standards for forest taxation. Zagreb V.V., Sukhikh V.I., Shvidenko A.Z., Gusev N.N., Moshkalev A.G. Moscow. Kolos. 1992. 495 p. [In Russian]

6. Seredyuk A.V., Vyvotsev N.V. Drawing up of standards for taxation of oak stands. Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2017. No 2 (34). pp. 157-164 [In Russian]

7. Seredyuk A.V., Vyvotsev N.V. Optimization of productivity of oak stands. Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2017. No 4 (36). pp. 139-146 [In Russian]

8. Tables and models of stand development and productivity of planting of the main forest-forming species of Northern Eurasia (reference materials). Shvidenko A.Z., Schepachenko D.G., Nielson S., Bului

Yu.I. Moscow. 2008. 886 p. [In Russian]  
9. Huston M. A., Woverton S. The global  
distribution of net primary production: resolving

the paradox. Ecol. Monogr. 2009. Vol 79. No.  
3. pp. 343-377.

УДК 712.4

DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.013

**Е.В. Мироненко**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ г. БРЯНСКА**

**Ключевые слова:** древесные растения, учреждения здравоохранения, нормы озеленения.

*В ходе исследований изучался ассортимент декоративных древесных растений, используемых для озеленения территорий учреждений здравоохранения г. Брянска. Результаты перечета древесных растений показали, что на исследованных территориях лечебных заведений произрастают 37 видов деревьев, 42 вида кустарников и 3 вида древовидных лиан. Наиболее распространенные виды деревьев – липа мелколистная, береза повислая, клен ясенелистный, кустарников – сирень обыкновенная, спиреи разных видов, пузыреплодник калинолистный, древовидных лиан – девичий виноград пятилисточковый. Для живых изгородей чаще применяется пузыреплодник калинолистный. Среди исследованных деревьев, кустарников и лиан преобладают насаждения, которым дана высокая эстетическая и санитарная оценка. При наличии в балансе территорий больниц и лечебных учреждений 55% зеленых насаждений, нормы посадки деревьев и кустарников выглядят следующим образом: 77-83 шт. деревьев на 1 га; 385-413 шт. кустарников на 1 га. Соотношение деревьев и кустарников в различных видах насаждений – 1:5, что не соответствует нормам посадки зеленых насаждений в Центральном районе Нечерноземной зоны. На многих исследованных учетных площадках количество деревьев превышает количество кустарников, а, следовательно, древесные растения, используемые в озеленении данных объектов, не выполняют свои санитарно-гигиенические и эстетические функции. Данные, полученные в результате исследований, послужат основой при разработке рекомендаций по озеленению территорий исследованных лечебных учреждений г. Брянска.*

**E. Mironenko**

## **MODERN STATE OF GREEN PLANTATIONS ON THE TERRITORY OF HEALTHCARE CENTRE OF BRYANSK**

**Keywords:** tree plants, health care institutions, greening standards.

*During the research, the range of decorative wood plants used for greening the territories of health care institutions in Bryansk was studied. The results of the list of tree plants showed that 37 species of trees, 42 species of shrubs and 3 species of tree lians grow in the studied territories of medical institutions. The most common types of trees are little-leaved linden, drooping birch, maple ash, shrubs - lilac, different species of spiraea, dwarf ninebark, woody vine - maiden grapes of five-leaf. For living fences more often used dwarf ninebark. Among the trees, shrubs and lians studied, plantations predominate, given a high aesthetic and sanitary appreciation. If there are 55% green spaces in the balance sheet of hospitals and treatment facilities, the planting rates for trees and shrubs are as follows: 77-83 pieces of trees per 1 hectares; 385-413*