

DOI: 10.15393/j2.art.2025.8443

УДК 712.4

Статья

Перспективы использования крупномерных растений инорайонных пород в озеленительной практике г. Оренбурга

Герасимова Елена Юрьевна

кандидат биологических наук, старший преподаватель, Оренбургский государственный аграрный университет (Российская Федерация), e-mail: javnova@yandex.ru

Бастаева Галия Танамовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет (Российская Федерация), e-mail: oren78@mail.ru

Получена: 16 февраля 2025 / Принята: 22 апреля 2025 / Опубликовано: 27 апреля 2025

Аннотация: В условиях резко континентального климата Оренбургской области с малоснежными зимами, регулярными оттепелями, а также поздневесенними заморозками с характерными возвратными холодами и засушливым летом очень сложно обеспечить приживаемость древесных растений. В большей степени на приживаемость влияют такие факторы, как объём корневой системы, высота дерева, а также обхват ствола. Насаждениям с обхватом ствола менее 20 см и со слаборазвитой корневой системой сложно устоять против сильных степных ветров и при этом не сломаться. Цель исследования заключается в оценке жизнеспособности крупномерных древесных растений инорайонных пород и возможности их дальнейшего применения в озеленительной практике г. Оренбурга. Благодаря методике определения соотношения параметров земляного кома и размеров дерева G. W. Watson, а также A. T. Leiser, C. E. Whitcomb, были подобраны оптимальные размеры саженцев. Опираясь на методику В. Ф. Абаимова и А. И. Колесникова, грамотно произвели посадку крупномерных растений в открытый грунт. Оценку перспективности саженцев провели по шкале П. И. Лапина и В. Ф. Абаимова. В результате многолетних исследований адаптации высаженных инорайонных пород авторы убедились в том, что данные виды, имеющие высоту 2,5—5,5 м, несмотря на суровые климатические условия Оренбургского региона, благополучно прижились — 99 % саженцев. Из них 23 % растений незначительно пострадали от негативного воздействия окружающей среды и 1 % саженцев погибли.

На основании проведённых наблюдений из 76 инорайонных пород 75 видов по шкале оценки перспективности набрали в сумме от 92 до 97 баллов и отнесены нами к разряду вполне перспективных. Впервые в зелёном строительстве Оренбурга были использованы такого рода крупные растения, завезённые из Московской области. Такие породы, как орех чёрный (*Juglans nigra* L.) и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim), ранее не использовались в озеленении городской среды. Все виды растений зарекомендовали себя как перспективные и рекомендуются для озеленения г. Оренбурга.

Ключевые слова: городское озеленение; крупномерные деревья; посадка; инорайонные древесные породы

DOI: 10.15393/j2.art.2025.8443

Article

Prospects for the use of large-sized plants of non-domestic species in the landscaping practice of Orenburg

Elena Gerasimova

Ph. D. in biology, senior lecturer, Orenburg State Agrarian University (Russian Federation), e-mail: javnova@yandex.ru

Galiya Bastaeva

Ph. D. in agriculture, associate professor, Orenburg State Agrarian University (Russian Federation), e-mail: oren78@mail.ru

Received: 16 February 2025 / Accepted: 22 April 2025 / Published: 27 April 2025

Abstract: In the sharply continental climate of the Orenburg region with low snowy winters, regular thaws, as well as late spring frosts with characteristic return colds and dry summers it is very difficult to ensure rooting of woody plants. Factors such as root system volume, tree height and trunk girth have a major influence on species introduction. It is difficult for plantations with a trunk girth of less than 20 cm and an underdeveloped root system to withstand strong steppe winds without breaking. The purpose of the study was to assess the viability of large woody plants of non-domestic species and the possibility of their further use in landscaping practice in Orenburg. Thanks to the method of determining the ratio between the parameters of the ball of soil and tree size proposed by G. W. Watson, as well as A. T. Leiser, C. E. Whitcomb, the optimal sizes of seedlings were selected. Based on the methodology of V. F. Abaimov and A. I. Kolesnikov, we competently planted large-sized plants in the open ground. The assessment of seedlings perspectiveness was performed according to the scale of P. I. Lapin and V. F. Abaimov. As a result of long-term studies of planted foreign species adaptation we found that 99% species of 2.5—5.5 m high safely took root despite the harsh climatic conditions of the Orenburg region. Of these, 23 % suffered slightly from negative environmental impact and 1 % died. Based on our observations, out of 76 foreign species, 75 of them scored from 92 to 97 points on the prospectivity scale and were classified as quite promising. For the first time such large plants imported from the Moscow region were used in the city landscaping of Orenburg. Such species as black walnut (*Juglans nigra* L.) and Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim) have

not been used in urban landscaping before. All species have proved to be promising and are recommended for landscaping of Orenburg.

Keywords: urban landscaping; large trees; planting; non-domestic tree species

1. Введение

Озеленение является важным фактором развития городской среды. Древесная растительность благоприятно влияет на психологическое и эмоциональное состояние населения, защищает людей от прямых солнечных лучей, пыли и шума, обогащает воздух кислородом и фитонцидами. Несмотря на то что в городе ежегодно высаживают сотни и даже тысячи деревьев и кустарников, большая часть из них не приживается. Городские насаждения состоят преимущественно из старых и больных деревьев. В основном это вяз мелколистный, ясень зелёный, клён ясенелистный, ель колючая, ель европейская, сосна обыкновенная, кизильник блестящий и шиповник.

В сухостепной зоне г. Оренбурга при создании зелёных насаждений стоит обратить внимание на то, что растения должны быть засухоустойчивыми. Именно отношение растений к влаге и степень её потребления должны учитываться при озеленении городских улиц. Пожалуй, это самый важный критерий, потому что в весенне-летний период температура воздуха в Оренбурге может достигать до +35—38 °С и держаться несколько дней или недель [6]. Так как городские улицы не оснащены автоматическими поливочными системами, то процесс водообеспечения напрямую зависит от человеческого фактора.

Особенно сложно приживаться молодым саженцам с открытой корневой системой. Из-за небольшого объёма корневая система 2—3-летнего саженца не может на длительное время запасти влагу в достаточном количестве и обеспечить жизнедеятельность растения в засушливый период. Растения с подобного вида корневой системой особенно нуждаются в регулярном поливе в первые годы жизни. Дефицит влаги весной, а также в засушливый летний период впоследствии приводит к гибели насаждений.

Цель исследования заключается в изучении приживаемости инорайонных крупномерных насаждений в условиях резко континентального климата г. Оренбурга и возможности дальнейшего их использования в озеленении города.

Задачи исследования:

- оценить перспективность 76 крупномерных инорайонных пород и изучить возможность их использования в озеленительной практике г. Оренбурга;
- выявить необходимые условия для успешной приживаемости саженцев;
- дать необходимые рекомендации по посадке и уходу.

2. Материалы и методы

Для посадки крупномерных растений использовали методику В. Ф. Абаимова [3] и А. И. Колесникова [4]. При составлении таблицы соотношения размеров дерева и параметров кома использовали труды Н. Е. Булыгина [7], а также И. С. Антоновой, В. А. Барт [8] для определения количества скелетных ветвей деревьев. При описании соотношения параметров земляного кома и размеров дерева опирались на научные работы G. W. Watson [1], а также А. Т. Leiser, С. Е. Whitcomb [2]. Также принимали во внимание

технические возможности и параметры, которыми обладают специальные машины для пересадки деревьев, используемые современными питомниками растений для выкопки крупномеров.

Для интегральной оценки перспективности инорайонных пород использовали шкалу перспективности П. И. Лапина [5] и видоизменённую шкалу оценки перспективности В. Ф. Абаимова [6]. Балльная оценка показателей жизнеспособности интродуцентов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Балльная оценка показателей жизнеспособности интродуцентов

Table 1. Scoring of viability indicators of introduced plants

Показатель	Количество баллов	Показатель	Количество баллов
Одревеснение побегов, % к длине:		Побегообразовательная способность:	
100	20	высокая	5
75	15	средняя	3
50	10	низкая	1
25	5		
Не одревесневают	1		
Зимостойкость:		Способность к генеративному развитию:	
1	25	семена созревают	15
2	20	семена не созревают	12
3	15	цветёт, не плодоносит	10
4	10	не цветёт	1
5	5		
6	3		
7	1		
Заморозкоустойчивость:		Способность размножения в культуре:	
не повреждается	10	самосев	
повреждаются единичные цветки, соцветия	8	искусственный посев	10
повреждаются на 50 %	5	естественное вегетативное размножение	7
повреждаются на 100 %	1	искусственное вегетативное размножение	5
Сохранение формы роста (габитус):		привлечение семян или растений из других регионов	3
сохраняется	10		1
восстанавливается	5		
не восстанавливается	1		

При определении зимостойкости применяли шкалу ГБС АН СССР:

- 1 — растение не обмерзает;
- 2 — обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов;
- 3 — обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов;
- 4 — обмерзают, кроме однолетних, и более старые побеги;
- 5 — обмерзает надземная часть до снегового покрова;
- 6 — обмерзает вся надземная часть;
- 7 — растение обмерзает целиком [6].

На основании полученной суммы баллов, используя шкалу оценки перспективности, определили степень жизнеспособности растений-интродуцентов (таблица 2).

Таблица 2. Шкала оценки перспективности интродуцентов древесных растений, вступивших в плодоношение

Table 2. Scale for assessing the prospectivity of woody plant introductions that have entered fruiting stage

Степень перспективности	Сумма баллов
Вполне перспективные	91—100
Перспективные	76—90
Менее перспективные	61—75
Малоперспективные	41—60
Неперспективные	21—40
Абсолютно неперспективные	5—20

Для определения вредителей и болезней лиственных растений использовали определитель А. И. Ильинского [9] и М. В. Воробьевой [10].

3. Результаты

Весной 2022 г. по улице Венский бульвар микрорайона Ростоши г. Оренбурга было высажено 76 крупномерных деревьев. Растения доставили из питомника растений Савватеевых, расположенного в Московской области. Все деревья сажались с закрытой корневой системой и соответствующего размера. Комья были сформированы с использованием специальной машины, предназначенной для пересадки деревьев, и упакованы в металлическую сетку, которая впоследствии разлагается в земле. Высота деревьев варьировалась от 2,5 до 5,5 м. Морфологическая характеристика деревьев представлена в таблице 3.

В состав древесных насаждений входили только лиственные породы, такие как клён остролистный (*Acer platanoides* L.), берёза повислая (*Betula pendula* Roth), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus*

hippocastanum L.), ива ломкая «Булата» (*Salix fragilis* L.), орех чёрный (*Juglans nigra* L.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ясень зелёный (*Fraxinus pennsylvanica* var. *pennsylvanica* Marshall) и яблоня Недзвецкого (*Malus Niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne) [14].

Таблица 3. Морфологическая характеристика саженцев

Table 3. Morphological characteristics of seedlings

№	Наименование древесных и кустарниковых растений	Высота, м	Количество, шт.	Высота кома, см	Ширина кома, см	Обхват ствола (на уровне 1,3 м), см
1	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	3,5	6	50	50	12—14
2	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	5,5	12	110	90	30—35
3	Ива ломкая «Булата» (<i>Salix fragilis</i> L.)	2,5	4	40	40	8—10
4	Клён остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	4,5	5	90	80	20—25
5	Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	4,0	6	70	60	16—18
6	Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim)	4,5—5,0	8	90	80	25—30
7	Орех чёрный (<i>Juglans nigra</i> L.)	4,0	3	70	60	14—16
8	Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	5,5	15	110	90	25—30
9	Яблоня Недзвецкого (<i>Malus Niedzwetzkyana</i> Dieck ex Koehne)	2,5	7	50	50	12—14
10	Ясень зелёный (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> var. <i>pennsylvanica</i> Marshall)	5,5	10	110	90	30—35

В 2024 г. провели интегральную оценку жизнеспособности саженцев по 100-балльной шкале перспективности П. И. Лапина [5] и В. Ф. Абаймова [6]. Выяснилось, что все виды, кроме клёна остролистного (*Acer platanoides* L.), набрали 92—97 баллов и относятся к разряду вполне перспективных растений (таблица 4). Клён остролистный (*Acer platanoides* L.) в климатических условиях г. Оренбурга страдает от возвратных холодов и по этой причине набрал 90 баллов, благодаря чему относится к разряду перспективных пород. По результатам оценки перспективности все исследуемые виды рекомендуются для озеленения г. Оренбурга.



Фото 1. Посадка ясеня зелёного [фото авторов]

Photo 1. Planting of green ash

Посадочные работы проводились с применением спецтехники. Посадочные ямы по размеру были в 2,5 раза больше комьев деревьев (фото 1). Почва на месте посадки преимущественно глинистая. По этой причине был завезён чернозём, который использовался для наполнения посадочных ям. При посадке крупномерных деревьев применили методики В. Ф. Абаимова [3] и А. И. Колесникова [4]. После посадочных работ к каждому дереву в заранее подготовленную лунку был подведён автоматический полив с использованием индивидуальных сопло баблеров.

Таблица 4. Характеристика экологической устойчивости и перспективности инорайонных древесных пород

Table 4. Characterization of ecological sustainability and prospectivity of non-domestic tree species

Наименование вида	Жизненная форма и группа роста		возраст дерева, лет	Балльная оценка показателей жизнеспособности								Общая оценка	
	в природе	в культуре		зимостойкость	заморозкоустойчивость	одревеснение побегов	сохранение формы роста	побегообразование	прирост в высоту	генеративное развитие	возможные способы размножения	сумма баллов жизнеспособности	группа перспективности
Берёза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	Д1	Д1	7	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	Д1	Д1	18	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Ива ломкая «Булата» (<i>Salix fragilis</i> L.)	Д2	Д2	4	25	10	20	10	5	5	10	7	92	Вп.
Клён остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	Д1	Д1	13	25	8	20	10	5	5	10	7	90	П
Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	Д1	Д1	10	25	8	20	10	5	5	15	7	95	Вп.
Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim)	Д1	Д1	15	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Орех чёрный (<i>Juglans nigra</i> L.)	Д1	Д1	8	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	Д3	Д3	15	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Яблоня Недзвецкого (<i>Malus Niedzwetzkyana</i> Dieck ex Koehne)	Д3	К1	6	25	10	20	10	5	5	15	7	97	Вп.
Ясень зелёный (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> var. <i>pennsylvanica</i> Marshall)	Д1	Д1	17	25	10	20	10	5	5	10	7	97	Вп.

По окончании посадочных работ все деревья обильно полили. Первые две недели после высадки поливали ежедневно из расчёта на дерево 8 л в утренние часы и 8 л в вечерние. Затем, сократили норму полива до 5 раз в неделю только в утренние часы. На выходные автополивочную систему отключали. На второй и третий год после посадки норма полива сократилась до трёх раз в неделю по 12 л на дерево в летний период. Весной поливали обильно, как раньше. Это обеспечивало безопасный выход растений из зимы.

Таблица 5. Воздействие на насаждения антропогенных, абиотических и биологических факторов окружающей среды

Table 5. Impact of anthropogenic, abiotic and biological environmental factors on plantings

№	Наименование древесных и кустарниковых растений	Пострадали от нехватки воды, шт.	Пострадали от септориоза, шт.	Пострадали от дубовой ореховёртки, шт.	Пострадали от зайцев, шт.	Пострадали от морозобоин, шт.	Пострадали от механических повреждений, шт.	Погибли, шт.
1	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	0	0	0	0	0	0	0
2	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	0	0	3	0	0	0	0
3	Ива ломкая «Булата» (<i>Salix fragilis</i> L.)	0	0	0	0	0	0	0
4	Клён остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	1	0	0	0	0	0	1
5	Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	0	0	0	0	2	0	0
6	Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim)	0	0	0	0	0	0	0
7	Орех чёрный (<i>Juglans nigra</i> L.)	0	0	0	0	0	0	0
8	Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	0	3	0	0	0	0	0
9	Яблоня Недзвецкого (<i>Malus Niedzwetzkyana</i> Dieck ex Koehne)	0	0	0	7	0	0	0
10	Ясень зелёный (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> var. <i>pennsylvanica</i> Marshall)	0	0	0	0	0	1	0



Рисунок. Диаграмма приживаемости насаждений [рисунок авторов]

Figure. Plant survival rate diagram

С мая 2022 г. по настоящее время было потеряно только одно дерево. Это клён остролистный. Он погиб из-за технической неисправности сопла баблера автополивочной системы, обеспечивающей подачу воды. Статистика приживаемости насаждений приведена на рисунке.

Зимой 2024 г. яблони Недзвецкого сильно пострадали в результате нашествия зайцев. Средняя часть деревьев, не защищённая снегом, была объедена. В данный момент деревья проходят процесс реабилитации. Так как бульвар открыт для посещения, то не обошлось без механических повреждений. В результате игры дети локально ободрали кору ясеня зелёного. Рану обработали раствором медного купороса и смазали садовым варом.

В конце июня 2023 г. на рябине обыкновенной обнаружили грибковое заболевание септориоз. Для лечения использовали препарат «Топаз». В 2024 г. поражений листьев на рябине не наблюдали. В июне 2024 г. на листьях дуба черешчатого появилась дубовая ореховёртка (фото 2). Для защиты растений использовали инсектицид системного действия «Актара». Зимой 2023 г. два конских каштана обыкновенных пострадали от морозобоин. Весной были проведены мероприятия по профилактике грибковых заболеваний на пострадавших деревьях. Для этого использовали раствор медного купороса в чередовании с раствором на основе коллоидной серы.

Воздействие на насаждения антропогенных, абиотических и биологических факторов окружающей среды приведено в таблице 5.



Фото 2. Дубовая ореховёртка на листьях дуба черешчатого [фото авторов]

Photo 2. Oak nutcracker on pedunculate oak leaves

Несмотря на то, что деревья были привезены из Московской области, они успешно прижились на новом месте. Об этом свидетельствует наличие нормального ежегодного прироста, регулярное цветение, а также плодоношение у всех высаженных растений. Все саженцы можно рекомендовать для использования в озеленении г. Оренбурга.

4. Обсуждение и заключение

По результатам исследования можно сделать следующие выводы и рекомендации:

- использование крупномерных растений инорайонных пород в зелёном строительстве г. Оренбурга является перспективным направлением для развития городского озеленения;
- все исследуемые виды являются жизнеспособными и рекомендуются для использования в озеленительной практике г. Оренбурга;
- для успешной приживаемости крупномерных растений необходимо обеспечить регулярный полив (желательно автоматический);
- выкопку крупномерных растений рекомендуется проводить с использованием специальной техники, что позволит сократить процент повреждения корневой системы;
- при посадке рекомендуется соблюдать оптимальное соотношение размера дерева и параметры кома;
- рекомендуется проводить профилактические мероприятия для защиты растений от вредителей и болезней;
- такие растения, как орех чёрный (*Juglans nigra* L.) и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim), впервые были использованы для обустройства городской среды. Несмотря на то что это южные виды, в суровых климатических условиях Оренбуржья они зарекомендовали себя как перспективные.

Список литературы

1. *Watson G. W.* Tree Root System Enhancement: A Review // *Arboriculture & Urban Forestry*. 2005.
2. *Leiser A. T., Whitcomb C. E.* Planting Depth and Root Development of Trees // *Journal of Arboriculture*. 1976. Vol. 2, no. 10. P. 184—189.
3. *Абаимов В. Ф., Колтунова А. И., Макарова Н. Н.* Посадка деревьев крупномерным посадочным материалом: Рекомендации. Оренбург: ОГАУ, 2007. 15 с.
4. *Колесников А. И.* Пересадка больших деревьев. М.: Ред.-изд. сектор Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1939. 76 с.
5. *Лопин П. И.* Интродукция древесных растений. М.: Наука, 1979. 320 с.
6. *Абаимов В. Ф., Колтунова А. И., Панина Г. А.* Создание городских зелёных насаждений в условиях степной зоны Южно-Уральского региона. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2011. 65 с.
7. *Булыгин Н. Е.* Дендрология. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
8. *Антонова И. С., Барт В. А.* Зависимость строения побегов и побеговых систем от их положения в кроне *Ulmus glabra* (Ulmaceae) // *Ботанический журнал*. 2019. Т. 104, № 2. С. 254—268.
9. *Ильинский А. И.* Определитель вредителей леса. М.: Сельхозиздат, 1962. 392 с.
10. *Воробьева М. В.* Болезни древесных растений: учебное электронное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. 231 с.
11. *Абаимов В. Ф.* Дендрология с основами лесной геоботаники и дендроиндикации: учебное пособие. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2014. 369 с.
12. *Александрова М. С., Александров П. В.* Хвойные растения в вашем саду. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 160 с.
13. *Антонова И. С., Барт В. А.* Строение крон древесных растений умеренной зоны на примере *Acer negundo* и *Ulmus glabra* // *Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН*. 2018. № 19. С. 23—37.
14. *Винокуров В. Н.* Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства. М.: Академия, 2004. 400 с.
15. *Герасимова Е. Ю., Абаимов В. Ф., Кулагин А. А.* Методы посадки древесных, кустарниковых и цветочных растений // *Известия ОГАУ*. 2017. № 3. С. 67—68.
16. *Громадин А. В., Матюхин Д. Л.* Посадка и уход за крупномерами в городских условиях. М.: Изд-во МГУЛ, 2010. 184 с.
17. *Жуков Ф. Ф.* Адаптация крупномерного посадочного материала после высадки // *Информационный бюллетень Совета Ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук*. 2017. Вып. 8 (31). С. 47—50.
18. *Колесников А. И.* Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 703 с.
19. Зимостойкость хвойных интродуцентов в условиях суровой зимы 1984/85 года / В. Н. Комарова, Г. А. Фирсов, Н. Е. Булыгин [и др.] // *Бюллетень Главного Ботанического сада*. 1988. Вып. 147. С. 8—13.
20. *Нирян Ю. Л., Жамурина Н. А.* Оценка насаждений общего пользования города Оренбурга // *Известия ОГАУ*. 2019. С. 199—201.
21. *Annals of Botany*. 2003. Vol. 92, is. 2. P. 215—222. DOI: 10.1093/aob/mcg123.
22. *Bühler O., Kristoffersen P., Larsen S. U.* Growth and Phenology of Established Trees in Response to Transplanting // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2007. Vol. 6, no. 2. P. 83—96.
23. *Day S. D., Harris J. R.* Growth, Survival and Root System Morphology of Deeply Planted Trees // *Arboriculture & Urban Forestry*. 2007. Vol. 33, no. 2. P. 101—108.

24. Ferrini F., Baietto M. Response to Transplanting and Early Aftercare of Large Trees // *Arboriculture & Urban Forestry*. 2006. Vol. 32, no. 2. P. 49—56.
25. Jaccard P. Ecole forestare. Doner d'adieu en l'honneur du prof. Henri Badoux // *Journal Forestier Suisse*. 1942. Vol. 93. P. 133—135.
26. Jaccard P. Fonctions physiologiques des éléments constitutifs du bois // *Journal Forestier Suisse*. 1943. Vol. 90. P. 183—187.

References

1. Watson G. W. Tree Root System Enhancement: A Review. *Arboriculture & Urban Forestry*, 2005.
2. Leiser A. T., Whitcomb C. E. Planting Depth and Root Development of Trees. *Journal of Arboriculture*, 1976, vol. 2, no. 10, pp. 184—189.
3. Abaimov V. F., Koltunova A. I., Makarova N. N. *Planting trees with large-size planting material: Recommendations*. Orenburg, OGAU, 2007. 15 p. (In Russ.)
4. Kolesnikov A. I. *Transplantation of large trees*. Moscow, Editorial sector of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V. I. Lenin, 1939. 76 p. (In Russ.)
5. Lapin P. I. *Introduction of woody plants*. Moscow, Nauka, 1979. 320 p. (In Russ.)
6. Abaimov V. F., Koltunova A. I., Panina G. A. *Creation of urban green plantations in the conditions of the steppe zone of the South Ural region*. Orenburg, Publishing center OGAU, 2011. 65 p. (In Russ.)
7. Bulygin N. E. *Dendrology*. Moscow, Agropromizdat, 1985. 280 p. (In Russ.)
8. Antonova I. S., Bart V. A. Dependence of the structure of shoots and shoot systems on their position in the crown of *Ulmus glabra* (Ulmaceae). *Botanical Journal*, 2019, vol. 104, no 2, pp. 254—268. (In Russ.)
9. Ilyinsky A. I. *Determinator of forest pests*. Moscow, Selkhozizdat, 1962. 392 p. (In Russ.)
10. Vorobyeva M. V. *Diseases of woody plants: an electronic manual*. Ekaterinburg, UGLTU, 2022. 231 p. (In Russ.)
11. Abaimov V. F. *Dendrology with the basics of forest geobotany and dendroindication: Textbook*. Orenburg, Publishing center OGAU, 2014. 369 p. (In Russ.)
12. Aleksandrova M. S., Aleksandrov P. V. *Coniferous plants in your garden*. Rostov-on-Don, Phoenix, 2005. 160 p. (In Russ.)
13. Antonova I. S., Bart V. A. Structure of crowns of woody plants of the temperate zone on the example of *Acer negundo* and *Ulmus glabra*. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2018, no. 19, pp. 23—37. (In Russ.)
14. Vinokurov V. N. *Machines and mechanisms of forestry and garden and park construction*. Moscow, Academy, 2004. 400 p. (In Russ.)
15. Gerasimova E. Yu., Abaimov V. F., Kulagin A. A. Methods of planting woody, shrub and flowering plants. *Izvestia OGAU*, 2017, no. 3, pp. 67—68. (In Russ.)
16. Gromadin A. V., Matyukhin D. L. *Planting and care for large trees in urban conditions*. Moscow, Publishing house MSUL, 2010. 184 p. (In Russ.)
17. Zhukov F. F. Adaptation of large planting material after planting. *Newsletter of the Council of Botanical Gardens of the CIS countries under the International Association of Academies of Sciences*, 2017, is. 8 (31), pp. 47—50. (In Russ.)
18. Kolesnikov A. I. *Decorative dendrology*. Moscow, Forestry industry, 1974. 703 p. (In Russ.)

19. Komarova V. N., Firsov G. A., Bulygin N. E., Lovelius N. V. Winter resistance of coniferous introductions in the severe winter of 1984/85. *Bulletin of the Main Botanical Garden*, 1988, is. 147, pp. 8—13. (In Russ.)
20. Niryan Yu. L., Zhamurina N. A. Evaluation of plantations of common use of the city of Orenburg. *Izvestia OGAU*, 2019, pp. 199—201. (In Russ.)
21. *Annals of Botany*, 2003, vol. 92, is. 2, pp. 215—222. doi: 10.1093/aob/mcg123.
22. Bühler O., Kristoffersen P., Larsen S. U. Growth and Phenology of Established Trees in Response to Transplanting. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2007, vol. 6, no. 2, pp. 83—96.
23. Day S. D., Harris J. R. Growth, Survival and Root System Morphology of Deeply Planted Trees. *Arboriculture & Urban Forestry*, 2007, vol. 33, no. 2, pp. 101—108.
24. Ferrini F., Baietto M. Response to Transplanting and Early Aftercare of Large Trees. *Arboriculture & Urban Forestry*, 2006, vol. 32, no. 2, pp. 49—56.
25. Jaccard P. Ecole forestière. Doner d'adieu en l'honneur du prof. Henri Badoux. *Journal Forestier Suisse*, 1942, vol. 93, pp. 133—135.
26. Jaccard P. Fonctions physiologiques des éléments constitutifs du bois. *Journal Forestier Suisse*, 1943, vol. 90, pp. 183—187.