

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 4(69). С. 101–108.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2022;4(69):101–108.

Научная статья

УДК 635.03

doi: 10.34655/bgsha.2022.69.4.013

## К ПРОБЛЕМЕ КОМПЕНСАЦИОННОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДЕ ВОРОНЕЖЕ

Марина Владимировна Кочергина<sup>1</sup>, Евгения Сергеевна Фурменкова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия

<sup>1</sup>diamond-kmv@yandex.ru

<sup>2</sup>furmenkova.eu@yandex.ru

**Аннотация.** Компенсационные посадки направлены на сохранение, реконструкцию и развитие зелёных насаждений. Важнейшие задачи компенсационного озеленения заключаются в повышении эффективности использования зелёного фонда, улучшении санитарной обстановки города и сохранении экологического баланса, что в совокупности способствует повышению комфортности городской среды. Целью исследований является изучение состояния компенсационных посадок на территории города Воронежа и разработка мероприятий по повышению их устойчивости в городской среде. Объекты исследований представляют собой молодые саженцы, высаженные вместо погибших на объектах озеленения общего пользования в разных административных районах города. Основным методом исследований являлась сплошная инвентаризация. Исследованиями установлено, что основу компенсационных посадок образуют лиственные породы, на которые приходится 93% всего ассортимента. Участие хвойных пород составляет 7%. Наиболее широко в компенсационных посадках представлены клён остролистный, липа мелколистная и рябина промежуточная. Самыми редкими видами являются тополь пирамидальный, клён серебристый, слива растопыренная «Nigra», яблоня домашняя, липа крупнолистная, берёза повислая, ива Матсудана и дуб красный. В посадках преобладают сильно ослабленные саженцы, их участие составляет около 60%. Такой показатель указывает на значительное снижение устойчивости, что подтверждается третьей категорией состояния, определённой как среднезвешенная величина по районам города. К факторам снижения устойчивости относятся состояние посадочного материала, комплекс болезней и вредителей, нарушения правил посадки и ухода. В целях повышения устойчивости и сохранности компенсационных посадок следует тщательно отбирать посадочный материал, учитывая биоэкологические особенности видов и их соответствие условиям урбосреды, осуществлять контроль за проведением посадочных работ и ухода, исключить воздействие на растения фитотоксичных противогололёдных препаратов, проводить регулярный мониторинг состояния посадок, своевременно выявляя ослабленные, засыхающие и засохшие экземпляры.

**Ключевые слова:** объекты озеленения, компенсационные посадки, древесные саженцы, качественное состояние, повышение устойчивости.

## TO THE PROBLEM OF COMPENSATORY GARDENING IN THE CITY OF VORONEZH

Marina V. Kochergina<sup>1</sup>, Evgeniya S. Furmenkova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,  
Voronezh, Russia

<sup>1</sup>diamond-kmv@yandex.ru

<sup>2</sup>furmenkova.eu@yandex.ru

**Abstract.** *Compensatory planting is aimed at the preservation, reconstruction and development of green spaces. The most important tasks of compensatory gardening are to increase the efficiency of using the green fund, improve the sanitary situation of the city and preserve the ecological balance, which together contributes to improving the comfort of the urban environment. The purpose of the research is to study the state of compensatory plantings on the territory of the city of Voronezh and develop measures to increase their stability in the urban environment. The objects of research are young seedlings planted instead of dead ones at public gardening facilities in different administrative districts of the city. The main method of research was a continuous inventory. Studies have established that the basis of compensatory plantings is formed by hardwoods, which account for 93% of the entire assortment. The participation of conifers is 7%. Holly maple, small-leaved linden and intermediate mountain ash are most widely represented in compensatory plantings. The rarest species are pyramidal poplar, silver maple, splayed plum "Nigra", domestic apple tree, large-leaved linden, hanging birch, Matsudana willow and red oak. The plantings are dominated by severely weakened seedlings, their participation is about 60%. Such an indicator indicates a significant decrease in stability, which is confirmed by the third category of the condition, defined as a weighted average value for the city districts. Factors of reduced stability include the condition of the planting material, a complex of diseases and pests, violations of the rules of planting and care. In order to increase the stability and safety of compensatory plantings, planting material should be carefully selected, taking into account the bioecological features of the species and their compliance with the conditions of the urban environment, monitor the planting and care, exclude the effects of phytotoxic deicing preparations on plants, conduct regular monitoring of the condition of plantings, timely identifying weakened, drying and dried specimens.*

**Keywords:** landscaping facilities, compensatory planting, tree seedlings, quality condition, increased stability.

**Введение.** Важнейшим мероприятием, направленным на сохранение и развитие зелёной инфраструктуры города, является компенсационное (восстановительное) озеленение [1, 2, 3]. Компенсационные посадки проводятся на участках, где растение погибло из-за болезни или вредителей вследствие воздействия неблагоприятных абиотических факторов, по причине нарушения правил ухода и содержания зелёных насаждений. Другим не менее важным поводом для проведения компенсационного озеленения является реализация проектов застройки территории и связанное с этим удаление деревьев [4, 5].

В настоящее время во многих горо-

дах нашей страны ведутся масштабные работы, направленные на развитие и восстановление насаждений [6, 7, 8]. Как правило, порядок проведения компенсационных посадок регламентируется Постановлениями администраций городских округов в области сохранения зелёных насаждений.

В зарубежных нормативных актах под компенсационным озеленением также понимается воспроизводство зелёных насаждений вместо вырубленных или повреждённых [9]. Например, правила по обеспечению сохранности насаждений Австрии прописаны в «Акте по защите деревьев» [10]. Компенсация определяется размером каждого удаляемого эк-

земляра – новые деревья сажаются из расчёта 1 саженец на каждые 15 см диаметра ствола вырубленного дерева. При этом закон трактует, что молодые деревья должны быть высажены в пределах 300 м от дерева, которое было удалено.

**Цель наших исследований** – изучение состояния компенсационных посадок на территории города Воронежа и разработка мероприятий по повышению их устойчивости в городской среде. Актуальность исследований в области восстановительных посадок обусловлена необходимостью сохранения, восстановления и развития зелёного фонда города Воронежа.

**Объекты и методы исследования.** Исследования по изучению компенсационных посадок проводились в течение 2021...2022 гг.

В качестве объектов исследования были выбраны компенсационные посадки на территории города Воронежа. В большинстве случаев это молодые деревья, высаженные на объектах озеленения общего пользования в разных административных районах города в 2019...2021 гг. Общее количество экземпляров, подлежащих обследованию, составило 915 шт. Территориально они произрастают на 19 объектах озеленения общего пользования.

Основным методом исследований являлась сплошная инвентаризация [11]. Ассортимент высаженных растений определялся глазомерно, с уточнением по справочникам-определителям [12,13]. При идентификации видов деревьев принимали во внимание их характерные признаки – морфологическую форму, цвет, размеры и форму листьев, цвет и форму плодов и семян, особенности коры побегов и стволов. Для каждого объекта

указывали его название, наименование породы, образующей компенсационную посадку, отмечали тип посадки и год создания, количество экземпляров.

В процессе инвентаризации определяли факторы, под действием которых произошло нарушение устойчивости растений. При этом факторы разделяли на абиотические, биотические и антропогенные [14,15]. Качественное состояние деревьев оценивали по 5-балльной шкале, которая предусматривает разделение деревьев на здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие и погибшие. При определении патологического состояния пользовались патографическим (макроскопическим) методом.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Исследования показали, что наиболее распространёнными видами в компенсационных посадках нашего города являются клён остролистный (23,4%), липа мелколистная (16,7%), рябина промежуточная (13%), рябина обыкновенная (10,2%) и клён остролистный «Globosum» (9,9%). Менее представлены ель обыкновенная (5,8%), клён остролистный «Royal Red» (5,5%), катальпа бигониевидная (3,8%), клён остролистный «Drummondii» (2,5%), берёза пушистая (2%), каштан конский обыкновенный (1,9%) и ель колючая «Glauca» (1,2%). Участие таких пород, как тополь пирамидальный, клён серебристый, слива растопыренная «Nigra», яблоня домашняя, липа крупнолистная, берёза повислая, ива Матсудана, дуб красный, составляет менее 1%.

Состояние саженцев в компенсационных посадках города приведено в таблице.

**Таблица** – Состояние компенсационных посадок города Воронежа

Порода	Район города*	Итого, шт./%/средняя категория состояния	Категория состояния, шт./%				
			4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
Ель обыкновенная – <i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Лб	6/100/1	6/100	-	-	-	-
	С	41/100/2,7	19/46,3	4/9,8	1/2,4	3/7,3	14/34,2
	Ц	2/100/1	2/100	-	-	-	-
	Л	4/100/1	4/100	-	-	-	-
Итого / в среднем:		53/100/2,3	31/58,5	4/7,6	1/1,9	3/5,6	14/26,4

1	2	3	4	5	6	7	8
Ель колючая «Glauca» – <i>Picea pungens</i> «Glauca»	Ц	2/100/1,5	1/50	1/50	-	-	-
	ЛБ	2/100/3	-	-	2/100	-	-
	Л	7/100/3	-	-	7/100	-	-
Итого / в среднем:		11/100/2,7	1/9,1	1/9,1	9/81,8	-	-
Берёза пушистая – <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	С	18/100/2,3	7/38,9	-	10/55,6	1/5,5	-
	Итого / в среднем:	18/100/2,3	7/38,9	-	10/55,6	1/5,5	-
Берёза повислая – <i>Betula pendula</i> Roth.	Ц	2/100/3	1/50	-	-	-	1/50
	Итого / в среднем:	2/100/3	1/50	-	-	-	1/50
Катальпа бигнониевидная – <i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Жд	3/100/3,6	-	-	2/67	-	1/33
	ЛБ	32/100/3,6	1/3,1	4/12,5	8/25	14/43,8	5/15,6
Итого / в среднем:		35/100/3,6	1/2,9	4/11,4	10/28,6	14/40	6/17,1
Дуб красный – <i>Quercus rubra</i> L.	Л	3/100/4,6	-	-	-	1/33	2/67
	Итого / в среднем:	3/100/4,6	-	-	-	1/33	2/67
Тополь пирамидальный <i>Populus pyramidalis</i> Borkh.	Жд	8/100/2,6	3/37,5	1/12,5	2/25	-	2/25
	Итого / в среднем:	8/100/2,6	3/37,5	1/12,5	2/25	-	2/25
Ива Матсудана – <i>Salix matsudana</i> Koidz.	С	3/100/1	3/100	-	-	-	-
	ЛБ	2/100/4,5	-	-	-	1/50	1/50
Итого / в среднем:		5/100/2,4	3/60			1/20	1/20
Клён остролистный – <i>Acer platanoides</i> L.	Жд	4/100/3	-	-	4/100	-	-
	К	35/100/3,3	-	-	30/85,7	1/2,8	4/11,5
	ЛБ	128/100/3,6	6/4,7	-	58/45,3	37/28,9	27/21,1
	Ц	44/100/3,2	-	-	39/88,6	3/6,8	2/4,6
	Л	3/100/5	-	-	-	-	3/100
Итого / в среднем:		214/100/3,5	6/2,8	-	131/61,2	41/19,2	36/16,8
Клён остролистный «Globosum» – <i>Acer</i> <i>platanoides</i> «Globosum»	ЛБ	34/100/3,2	-	-	27/78,4	7/20,6	-
	Ц	57/100/3,1	-	-	-	2/3,4	3/5,4
Итого / в среднем:		91/100/3,2	-	-	79/86,8	9/9,9	3/3,3
Клён остролистный «Royal Red» – <i>Acer</i> <i>platanoides</i> «Royal Red»	ЛБ	32/100/3,1	-	-	29/90,6	3/9,4	-
	Ц	2/100/3	-	-	2/100	-	-
	Л	16/100/3,8	-	-	9/56,3	1/6,2	6/37,5
Итого / в среднем:		50/100/3,3	-	-	40/80	4/8	6/12
Клён остролистный «Drummondii» – <i>Acer</i> <i>platanoides</i> «Drummondii»	Ц	13/100/3,5	-	-	10/76,9	-	3/23,1
	Л	10/100/2,7	2/20	1/10	6/60	-	1/10
Итого / в среднем:		23/100/3,2	2/8,7	1/4,4	16/69,5	-	4/17,4
Клён серебристый – <i>Acer saccharinum</i> L.	ЛБ	8/100/2,1	4/50	-	3/37,5	1/12,5	-
	Итого / в среднем:	8/100/2,1	4/50	-	3/37,5	1/12,5	-
Каштан конский обыкновенный – <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	С	3/100/3	-	-	3/100	-	-
	ЛБ	5/100/3	-	-	5/100	-	-
	Ц	9/100/2,1	4/45	-	5/55	-	-
Итого / в среднем:		17/100/2,5	4/23,5	-	13/76,5	-	-
Липа мелколистная – <i>Tilia cordata</i> Mill.	Жд	12/100/3,3	-	-	9/75	2/16,7	1/8,3
	К	22/100/2,3	10/45,5	1/4,6	7/31,8	3/13,6	1/4,5
	С	1/100/3	-	-	1/100	-	-
	ЛБ	37/100/2,9	7/18,9	3/8,1	14/37,9	12/32,4	1/2,7
	Ц	62/100/2,2	28/45,2	3/4,8	26/41,9	-	5/8,1
	Л	19/100/1,7	10/52,6	4/21,1	5/26,3	-	-
Итого / в среднем:		153/100/2,1	55/36	11/7,2	62/40,5	17/11,1	8/5,2

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Липа крупнолистная – <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Ц	5/100/2,6	1/20	-	4/80	-	-
Итого / в среднем:		5/100/2,6	1/20	-	4/80	-	-
Слива растопыренная «Nigra» – <i>Prunus divaricata</i> «Nigra»	Ц	6/100/3,5	-	-	4/66	1/17	1/17
Итого / в среднем:		6/100/3,5	-	-	4/66	1/17	1/17
Яблоня домашняя – <i>Malus domestica</i> L.	Ц	1/100/1	1/100	-	-	-	-
Итого / в среднем:		1/100/1	1/100	-	-	-	-
Рябина обыкновенная – <i>Sorbus aucuparia</i> L.	Жд	1/100/3	-	-	1/100	-	-
	С	41/100/3,1	2/4,9	-	34/82,9	3/7,3	2/4,9
	Лб	27/100/3,1	6/22,2	1/3,7	11/40,7	2/7,5	7/25,9
	Ц	20/100/2,9	3/15	-	15/75	-	2/10
	Л	4/100/3,5	-	-	3/75	-	1/25
Итого / в среднем:		93/100/3,1	11/11,8	1/1,1	64/68,8	5/5,4	12/12,9
Рябина промежуточная <i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	Лб	19/100/3,6	4/21	-	4/21	3/15,8	8/42,2
	Ц	90/100/2,9	6/6,7	3/3,3	76/84,5	3/3,3	2/2,2
	Л	5/100/3,6	1/20	-	1/20	1/20	2/40
	Жд	5/100/3,6/3,1	-	-	3/60	1/20	1/20
Итого / в среднем:		119/100/3,1	11/9,2	3/2,6	84/70,6	8/6,7	13/10,9
Всего:		915/100/3	142/15,4	27/3,0	531/58,1	106/11,6	109/11,9

\* Лб – Левобережный, Ц – Центральный, Л – Ленинский, Жд – Железнодорожный, К – Коминтерновский, С – Советский

Из данных таблицы мы видим, что в компенсационных посадках города Воронежа преобладают сильно ослабленные деревья, их участие составляет 58,1% от всех учтённых растений. Самой малочисленной оказалась категория ослабленных деревьев, в которую были включены 27 деревьев, или 3% от всех высаженных растений. Участие усыхающих и погибших экземпляров имеет близкие значения – 11,6 и 11,9% соответственно. Здоровые деревья, не имеющие внешних признаков ослабления, составляют 15,4%. К сожалению, приведённые цифры указывают на сильно ослабленное состояние компенсационных посадок, что подтверждается третьей категорией состояния, определённой как средневзвешенная величина по районам города.

Лучшее состояние отмечено у яблони домашней (1 категория состояния), однако по одному экземпляру объективный вывод об устойчивости этой породы в городе не является достоверным. Далее следуют липа мелколистная (2, 1), клён серебристый (2, 1), ель обыкновенная (2, 3), берёза пушистая (2, 3), ива матсудана (2, 5) и каштан конский обыкновенный (2,6),

липа крупнолистная (2, 6) и тополь пирамидальный (2, 6). Самое слабое состояние выявлено у дуба красного (4, 6). Остальные породы занимают промежуточное положение.

Достоверных различий в состоянии интродуцированных растений и представителей местной флоры не выявлено. Влияние типа посадки на состояние деревьев также не прослеживается.

К основным факторам снижения устойчивости деревьев в компенсационных посадках относятся:

1. Посадка растений без учёта их биологических особенностей, а также строительных норм и правил.

2. Несоответствие посадочного материала стандартам – раздвоение ствола, многовершинность, неправильно сформированный ком или его отсутствие, заражённость саженцев болезнями и вредителями. Необходимо отметить, что в ряде случаев саженцы попадают на объекты озеленения в ослабленном состоянии, с признаками болезней и повреждениями вредителей. Наиболее серьёзными заболеваниями являются тиростромоз на липе, некрозы коры на рябинах,

тополях, клёнах, катальпе. Среди вредителей из питомников на объекты часто проникают щитовки и ложнощитовки, паутинный клещ, тля.

3. Нарушение правил посадки – заглубление корневой шейки, отсутствие подвязок саженцев и приствольных кругов. Грубейшим нарушением является высадка деревьев с неправильно сформированной корневой системой.

4. Нарушение правил агротехнических уходов – отсутствие защитных мероприятий (в том числе от солнечных ожогов коры), полив растений без учёта метеословий, зарастание приствольных кругов сорной растительностью, повреждение коры деревьев при кошении газонов.

5. Проникновение в зоны расположения корневых систем растворов противогололёдных препаратов. Внесение их приводит к засолению почвы, в таких условиях растения не поглощают воду, а отдают её и усыхают от недостатка влаги.

Следует учесть, что факторы снижения устойчивости молодых деревьев действуют комплексно, в ряде случаев они имеют сопряжённый характер. Растение, ослабленное действием одного из факторов, не способно сопротивляться действию других, которые и ускоряют процесс отмирания.

**Выводы.** На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы.

1. Компенсационное озеленение в 2019...2021 гг. имело место во всех административных районах нашего города. Наибольшее количество молодых деревьев было высажено в Левобережном (332 экземпляра) и Центральном (315 экземпляров) районах. Менее всего (33 экземпляра) за указанный период времени было создано компенсационных посадок в Железнодорожном районе. Всего за рассмотренный период в качестве компенсационных посадок было высажено 915 деревьев.

2. Основу компенсационных посадок образуют лиственные породы, на которые приходится 93% всего ассортимента. Участие хвойных пород составляет 7%.

3. Несмотря на то, что объекты исследований расположены в различных экологических условиях, ассортимент посадок часто повторяется. Наибольшее разнообразие отмечено в Центральном (10 видов и 4 сорта), Левобережном (9 видов и 3 сорта) и Ленинском (6 видов и 3 сорта) районах. Самый однообразный ассортимент характерен для объектов, расположенных в Коминтерновском районе (2 вида).

4. Около 60% саженцев характеризуются сильно ослабленным состоянием. Основными антропогенными факторами ослабления растений выступают нарушение правил посадки и ухода за растениями. Биотические факторы представлены комплексом вредителей и возбудителей болезней. Сопряжённое действие факторов ускоряет усыхание растений.

**Предложения** по повышению устойчивости компенсационных посадок города Воронежа.

1. Учитывая особенности городских территорий, важно соблюдать соответствие биоэкологических потребностей растений условиям урбосреды.

2. Тщательный отбор посадочного материала, его соответствие стандартам, отбраковка экземпляров с признаками поражения болезнями, вредителями или повреждениями антропогенного характера.

3. Контроль за выполнением посадочных работ, соблюдением сроков, правил и норм посадки и послепосадочных уходов.

4. Контроль за выполнением мероприятий по уходу за посадками, обеспечение растений водой и элементами питания в соответствии с требованиями, с обязательными поправками в зависимости от метеословий.

5. Исключение попадания в приствольные круги фитотоксичных противогололёдных препаратов.

6. Защита комлевой части растений от механических повреждений при кошении травяного покрова.

7. Мониторинг состояния посадок (весна, лето, осень), своевременное

выявление ослабленных, засыхающих и засохших экземпляров. Назначение защитных мероприятий по отношению к ослабленным растениям, незамедлительное удаление (во избежание распространения инфекционных начал) усыхающих (4 категория состояния) и усохших (5 категория состояния) экземпляров с последующей обработкой мест произрастания.

8. Размещение информационных баннеров, демонстрирующих населению необходимость бережного отношения к растениям и другим элементам объектов озеленения.

#### Список источников

1. Окольникова Г.Э., Щёголев М.С. Проблемы компенсационного озеленения при точечной застройке в Москве // Системные технологии. 2016. №18. С. 17 – 23. EDN: WANJGT
2. Jason B. and Neil S. Green and open space planning for urban consolidation // A review of the literature and best practice Griffith University Brisbane. URL: [www.griffith.edu.au/urp](http://www.griffith.edu.au/urp) (дата обращения: 11.10.2022).
3. Jim C.Y. Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies // *Urban Ecosystems*. 2013. Vol. 16, pp. 741–761.
4. Hansen R. et al. Urban green infrastructure planning – a guide for practitioners. doi: 10.13140/RG.2.2.10100.86406. URL: <https://www.researchgate.net/publication/319967102> (дата обращения: 11.10.2022).
5. Девликамов А.Ф., Херувимова И.А. Зарубежная практика компенсационного озеленения при освоении городских территорий // Региональная архитектура и строительство. 2018. № 3 (36). С. 214 – 222. EDN: YLLFBV
6. Кретьнина А.С., Кочергина М.В. Ассортимент компенсационных посадок на объектах общего пользования г. Воронежа // Материалы международной молодежной научной школы «Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов». Воронеж. 2021. С. 210 – 214.
7. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Перспективный ассортимент городских зелёных насаждений Санкт-Петербурга в условиях климатической тенденции начала XXI века / Г.А. Фирсов, И.В. Фадеева // Научное обозрение. 2009. № 2. С. 14 – 39.
8. Молганова Н.А., Овеснов С.А. Деревья и кустарники скверов Дзержинского и Мотовилихинского районов г. Перми // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2015. № 4. С. 305 – 316.
9. Душкова Д.О., Кириллов С.Н. Зелёная инфраструктура города: опыт Германии // Вестник Волгоградского гос. ун-та. Серия 3: Экономика. Экология. 2016. № 2 (35). С. 136 – 147. EDN: WHNAKH
10. Vienna Tree Protection Act in Austria. URL: <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments> (дата обращения: 11.10.2022).
11. Ковязин В.Ф. Нгуен Т.Л., Фан Ч.Х. К методике исследования городских насаждений // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2015. №6. С. 57 – 65. EDN: ХНКCED
12. Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. Декоративные растения. Деревья и кустарники. М.: АЕО/АВФ, 2000. 560 с.
13. Сапелин А.Ю., Лыиков А.И., Баженов Ю.А. Атлас-определитель. Декоративные деревья и кустарники. М.: Фитон XXI, 2017. 240 с.
14. Галасьева Т.В., Лебедева Г.С., Белова Н.К. [и др.] Оценка состояния молодых посадок в Москве // Лесной вестник. 1999. № 2. С. 134 – 139.
15. Терехова Н.В. Причины ослабления и усыхания молодых растений на территории Москвы // Лесной вестник. 2006. № 2. С. 207 – 212.

#### References

1. Okol'nikova G. E., Shchyogolev M. S. Problemy kompensacionnogo ozeleneniya pri tochechnoj zastrojke v Moskve. *Sistemnye tekhnologii*. 2016;18:17 – 23 (In Russ.)
2. Jason B. and Neil S. Green and open space planning for urban consolidation. A review of the literature and best practice Griffith University Brisbane. URL: [www.griffith.edu.au/urp](http://www.griffith.edu.au/urp).
3. Jim C. Y. Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies. *Urban Ecosystems*. 2013;16:741–761 (In Russ.)
4. Hansen R. et al. Urban green infrastructure planning – a guide for practitioners. URL: <https://www.researchgate.net/publication/319967102>
5. Devlikamov A.F., Heruvimova I.A. Zarubezhnaya praktika kompensacionnogo

ozeleneniya pri osvoenii gorodskih territorij. *Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo*. 2018;3 (36):214 – 222 (In Russ.)

6. Kretinina A.S., Kochergina M.V. Assortiment kompensacionnyh posadok na ob"ektah obshchego pol'zovaniya g. Voronezha. *Materialy Mezhdunar. molodyozhnoj nauchnoj shkoly «Vosproizvodstvo, monitoring i ohrana prirodnyh, prirodno-antropogennyh i antropogennyh landshaftov»*. Voronezh. 2021. Pp. 210 – 214. (In Russ.)

7. Firsov G.A., Fadeeva I.V. Perspektivnyj assortiment gorodskih zelyonyh nasazhdenij Sankt-Peterburga v usloviyah klimaticheskoy tendencii nachala XXI veka. *Nauchnoe obozrenie*. 2009;2:14 – 39 (In Russ.)

8. Molganova N.A., Ovesnov S.A. Derev'ya i kustarniki skverov Dzerzhinskogo i Motovilihinskogo rajonov g. Permi. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya Biologiya*. 2015;4:305 – 316 (In Russ.)

9. Dushkova D.O., Kirillov S.N. Urban green infrastructure: German experience *Vestnik Volgogradskogo gos. un-ta. Seriya 3:*

*Ekonomika. Ekologiya*. 2016;2(35):136 – 147 (In Russ.)

10. Vienna Tree Protection Act in Austria. URL: <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments>.

11. Kovyazin V.F., Nguen T.L., Fan CH.H. On a research methodology of urban stands. *Russian forestry journal*. 2015;6:57–65 (In Russ.)

12. Aksyonov E.S., Aksyonova N.A. Dekorativnye rasteniya. Derev'ya i kustarniki. Moscow. AEO/ABF, 2000. 560 p. (In Russ.)

13. Sapelin A.Yu., Lysikov A.I., Bazhenov Yu.A. Atlas-opredelitel'. Dekorativnye derev'ya i kustarniki. Moscow. Fiton XXI, 2017. 240 p. (In Russ.)

14. Galas'eva T.V., Lebedeva G.S., Belova N.K. [i dr.] Ocenka sostoyaniya molodyh posadok v Moskve. *Lesnoj vestnik*. 1999;2:134 – 139 (In Russ.)

15. Terekhova N.V. Prichiny oslableniya i usyhaniya molodyh rastenij na territorii Moskvy. *Lesnoj vestnik*. 2006;2:207–212 (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Марина Владимировна Кочергина** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения;

**Евгения Сергеевна Фурменкова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения.

#### Information about the authors

**Marina V. Kochergina** – Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Landscape Architecture and Soil Science department;

**Evgeniya S. Furmenkova** – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Landscape Architecture and Soil Science department

Статья поступила в редакцию 25.10.2022; одобрена после рецензирования 14.12.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 25.10.2022; approved after reviewing 14.12.2022; accepted for publication 20.12.2022.