

## АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРИРОДНОГО КАРКАСА ГОРОДА ВОРОНЕЖА

**В.В. Кругляк**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 394087, г. Воронеж,  
ул. Мичурина, д. 1

kruglyak\_vl@mail.ru

Представлено обоснование элементов адаптивной системы озеленения природного каркаса г. Воронежа. Определен лесопарковый зеленый пояс, компоненты которого составляют единую естественную экологическую систему. Указано, что дубравы городского округа г. Воронежа занимают площадь 4500 га. С помощью показателей нормального подпорного уровня, средней ширины, средней глубины, протяженности береговой линии, коэффициента зарегулирования определены морфометрические характеристики и нормативные подпорные уровни воды Воронежского водохранилища. На основании функционального зонирования в Воронежском водохранилище выделены три зоны и даны их характеристики. Установлено, что лесистость Центрального Черноземья составляет 9 %, что ниже нормативных показателей лесистости для создания природного каркаса г. Воронежа. Показано, что научные объекты Учебно-опытного лесхоза Воронежского государственного лесотехнического университета (ВГЛТУ) по созданию лесных культур основных лесообразующих пород Центрального Черноземья подтверждают концепцию создания адаптивных систем озеленения природного каркаса г. Воронежа. Выделены 140 видов в роде березы, которые можно использовать для адаптивных систем озеленения рассматриваемой территории. Изложенное описание Большой Воронежской экологической тропы (БВЭТ) вдоль всего маршрута, отличающегося наличием уникальных природных ландшафтных, ботанических, геологических, садово-парковых объектов. Зафиксирована тенденция увеличения по показателю рекреации адаптивных систем озеленения с 31904,3 га до 32421,2 га в 2020 г. Отмечено, что климатические и природные условия данной территории благоприятны для выращивания расширенного ассортимента древесных пород и кустарников, прежде всего, представителей главных лесообразующих пород.

**Ключевые слова:** адаптивные системы озеленения, природный каркас, показатель рекреации

**Ссылка для цитирования:** Кругляк В.В. Адаптивные системы озеленения природного каркаса города Воронежа // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 2. С. 64–72. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-2-64-72

При проведении научных исследований, методически обоснованных системным подходом и комплексными принципами оценки [1], были использованы типовые и усовершенствованные методики, используемые в биологии [2]. На объектах закладывали ключевые участки с пробными площадями, на которых определяли количественный, видовой и возрастной состав древесных насаждений, оценивали их состояние с помощью методов ландшафтной таксации [3]. Оценка общего состояния зеленых насаждений определена методами детальной и ландшафтной инвентаризации [4]. Были также использованы принципы создания, содержания и охраны зеленых насаждений [5]. Оформление картографического материала, расчет количественных показателей и компьютерная обработка полученных данных проводили с использованием программ Corel Draw X3, MS Excel [6]. Статистическая обработка результатов исследований — с помощью программы STATISTICA 6.0 [7]. Современные ландшафтные композиции на территории объектов проектирования были созданы с учетом рекомендаций и по методикам Geoffrey Young [8]. Инновационный ассортимент декоративных древесных растений, кустарников и цветочные

композиции составлены по методическим рекомендациям Tim Newbury [9]. В исследованиях воспользовались данными лесного плана Воронежской обл. [10], дендрологической методикой [11]. Степень достоверности полученных результатов подтверждают многолетние, комплексные, многофакторные экспериментальные исследования [12].

Озелененное пространство какого-либо размера и типа является полифункциональным. Чем больше функций оно выполняет, тем больше его значение в природном каркасе и эффективнее вся система.

Развитие адаптивной системы озеленения — основное средство функционирования природного каркаса г. Воронежа, уникального по структуре и составу элементов.

### Цель работы

Цель работы — обоснование формирования природного каркаса г. Воронежа на основе адаптивных систем озеленения.

### Материалы и методы исследований

Территория Воронежской обл. согласно физико-географическому районированию Центрально-Черноземных областей [13] расположена в двух зонах, трех провинциях и десяти районах:

Лесостепная зона

I. Провинция Среднерусской возвышенности

II. Провинция Окско-Донской низменности

Степная зона

III. Степная Среднерусская провинция.

Особенность мегаполисов России состоит в том, что все они, являются крупными промышленными центрами. Природный каркас г. Воронежа — это система открытых озелененных пространств, природных ландшафтных комплексов, формирующихся на базе гидрографической сети с учетом рельефа во взаимосвязи с природным окружением на основе адаптивных систем озеленения. [14]

Адаптивные системы озеленения природного каркаса г. Воронежа включают в себя следующие элементы:

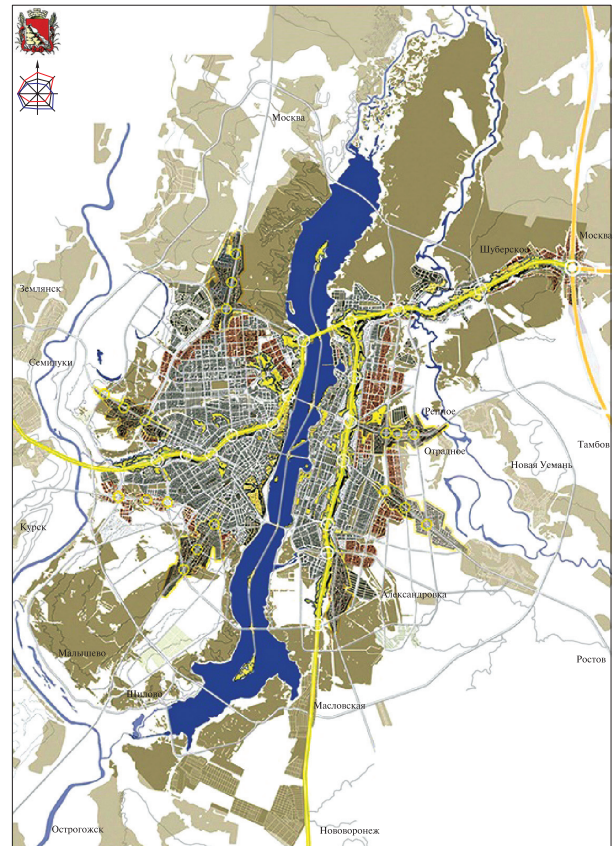
- лесопарки;
- защитные леса;
- особо охраняемые природные территории;
- особо защитные участки лесов зеленой зоны;
- сельскохозяйственные земли;
- естественные экосистемы;
- озелененные территории всех видов и категорий;
- зоны с особыми условиями использования территории;
- ботанические сады;
- кампусы высших учебных заведений;
- экологические тропы;
- лесные территории Учебно-опытного лесхоза

Воронежского государственного лесотехнического университета (ВГЛУ).

В законе Воронежской обл. от 06.07.2017 г. № 92-ОЗ «О лесопарковых зеленых поясах городских населенных пунктов в Воронежской области» приведено определение: *лесопарковый зеленый пояс* — это зоны с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, включающие в себя территории, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют единую естественную экологическую систему (рис. 1, 2).

В границах городского округа г. Воронежа леса занимают 21 800 га, из них на дубравы приходится около 4500 га. Дубравы городского округа — это часть его экологической инфраструктуры, выполняющая водоохранную, противоэрозионную, природоохранную, рекреационную и эстетическую функции. На территории городского округа выделено пять особо охраняемых природных территорий связанных с дубравами:

- вековая дубрава в окрестностях пос. Тенистый;
- урочище Лысая гора в дубраве Правобережного лесничества;



- Основное направление развития города (система железнодорожных путей правобережья и левобережья)
- Второстепенное направление развития города (система посадских территорий: Москва, Тамбов, Ростов, Нововоронеж, Острогожск, Курск, Землянк)
- Транспортно-градостроительные узлы основного направления
- Транспортно-градостроительные узлы второстепенного направления

Рис. 1. Схема концептуального развития адаптивных систем озеленения природного каркаса г. Воронежа

Fig. 1. Scheme of conceptual development of adaptive landscaping systems for the natural frame of Voronezh

- остепненная поляна в Шиловской дубраве;
- старовозрастные участки в дубраве Правобережного лесничества;

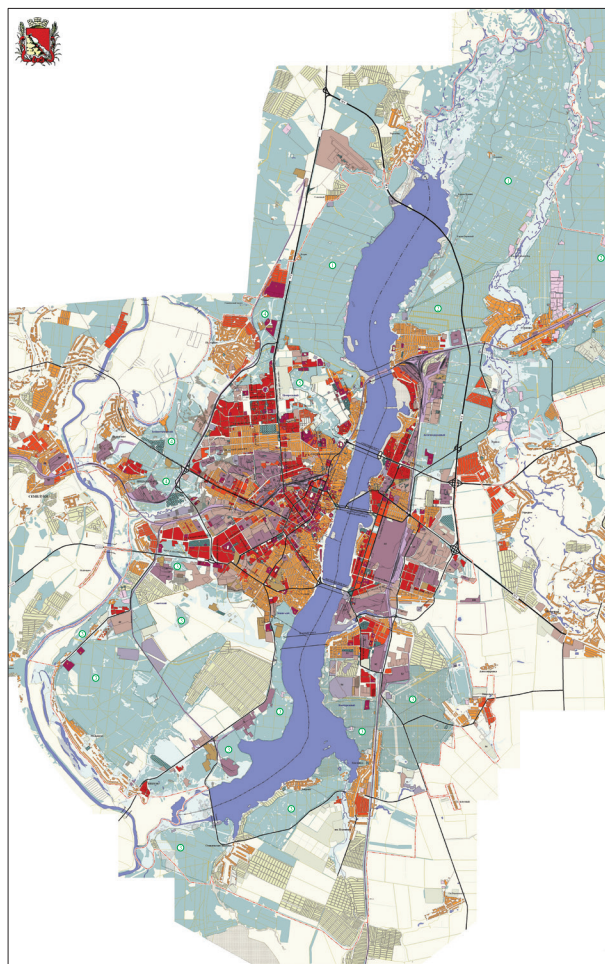
уникальное дерево — 300-летняя сосна обыкновенная на территории дубравы (квартал № 37).

Они имеют статус памятников природы на основании постановления администрации Воронежской обл. № 500 от 28.05.98 г. [15].

Важнейшим компонентом природного каркаса г. Воронежа являются водные объекты. Принципиальные методологические подходы к учету водных объектов обусловлены особенностями гидрографической сети:

- большой ландшафтно-эстетической значимостью открытых водных объектов;
- рекреационными потребностями города;
- взаимосвязью водных объектов с и гидрологической сетью лесов и их сохранностью.

Среди водных объектов на территории природного каркаса г. Воронежа главнейшим водным объектом является Воронежское водохранилище,



- Промышленные территории
- Коммунально-складские территории
- Территории многоэтажной жилой застройки
- Территории многоэтажной жилой застройки 5, 6, 7 этажей
- Территории малоэтажной коттеджной и усадебной жилой застройки
- Территории общественно-делового назначения
- Территории объектов инженерной инфраструктуры (ТЭЦ, водозабор, очистные сооружения, канализация, ГРС)
- Нормативные территории отчуждения магистральных трубопроводов высокого давления
- Полоса отвода высоковольтных линий электропередач
- Полоса отвода железной дороги
- Водные объекты
- Городские парки, скверы, бульвары (зеленые насаждения общего пользования)
- Территории лечебно-оздоровительных учреждений
- Садовые участки
- Сельскохозяйственные территории
- Городские леса
- Спецтерритории
- Территории кладбищ
- Автомагистрали федерального значения
- Автомагистрали областного значения
- Городские улицы и проезды
- Граница городского округа
- Граница административных районов
- Граница сельских населенных пунктов
- Граница ООПТ
- Граница лесхозов

Лесхозы, расположенные в черте города

- ① ВГЛА
- ② Сомовский лесхоз
- ③ Новоусманский лесхоз
- ④ Семилукский лесхоз
- ⑤ НИИЛГиС Воронежский лесхоз

Рис. 2. Схема природного каркаса г. Воронежа  
 Fig. 2. Scheme of the natural frame of the city of Voronezh

созданное в 1972 г. при строительстве плотины на р. Воронеж для гидроузла у с. Шилово. Это самый крупный искусственный водоем Центрального Черноземья. В 1993 г. это водохранилище внесли в международные каталоги озер мира. Водохранилище расположено в черте мегаполиса.

Рассмотрим морфометрические характеристики и нормативные подпорные уровни воды Воронежского водохранилища (табл. 1) [16].

Адаптивные системы озеленения состоят из подсистем с искусственными насаждениями, имеющими многофункциональное значение. Отечественными лесоводами накоплен большой опыт создания и выращивания лесных культур, особенно в Центральном Черноземье, где удельный вес искусственных насаждений в лесном фонде составляет около 35 %. Общая лесистость Центрального Черноземья — 9 %. Создание адаптивных систем озеленения позволяет решить следующие основные задачи:

- улучшения породного состава лесов;
- повышения продуктивности лесов;
- улучшения качества выращиваемой древесины;
- сокращения сроков выращивания лесов;
- повышения защитных и рекреационных функций леса.

Т а б л и ц а 1

**Морфометрические характеристики и нормативные подпорные уровни вод Воронежского водохранилища**

**Morphometric characteristics and standard head water levels of the Voronezh reservoir**

Показатель	Значение по проекту	Значения фактические
Нормальный подпорный уровень (НПУ), м	93,0	95,2
Полный объем водохранилища при НПУ, млн м <sup>3</sup>	204,0	199,3
Площадь зеркала при НПУ, км <sup>2</sup>	70,0	59,9
Длина при НПУ, км	35	35
Средняя ширина, км	2,0	1,7
Глубина максимальная средняя, м	8,4	19,4
Глубина средняя, м	2,9	3,3
Площадь мелководий глубиной до 2 м, км <sup>2</sup>	24,1	19,7
Протяженность береговой линии, км	85,0	99,3
Коэффициент зарегулирования	0,11	0,11



Таблица 2

## Продуктивность культур сосны обыкновенной разного географического происхождения

Scots pine crops productivity of different geographic origin

Регион, область	Номер образца	Направление переброски	Средняя высота ствола, м	Средний диаметр ствола, см	Бонитет	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га
Воронежская обл.	11	Местная	14,5	11,0	I	447,2
Мурманская обл.	38	Север	10,7	8,0	III	97,4
Московская обл.	47	Север	13,3	8,4	II	231,3
Киевская обл.	15	Запад	14,3	11,4	I	452,1
Республика Татарстан	50	Восток	13,3	9,5	II	300,2
Республика Башкортостан	6	Восток	11,2	9,0	II	223,6

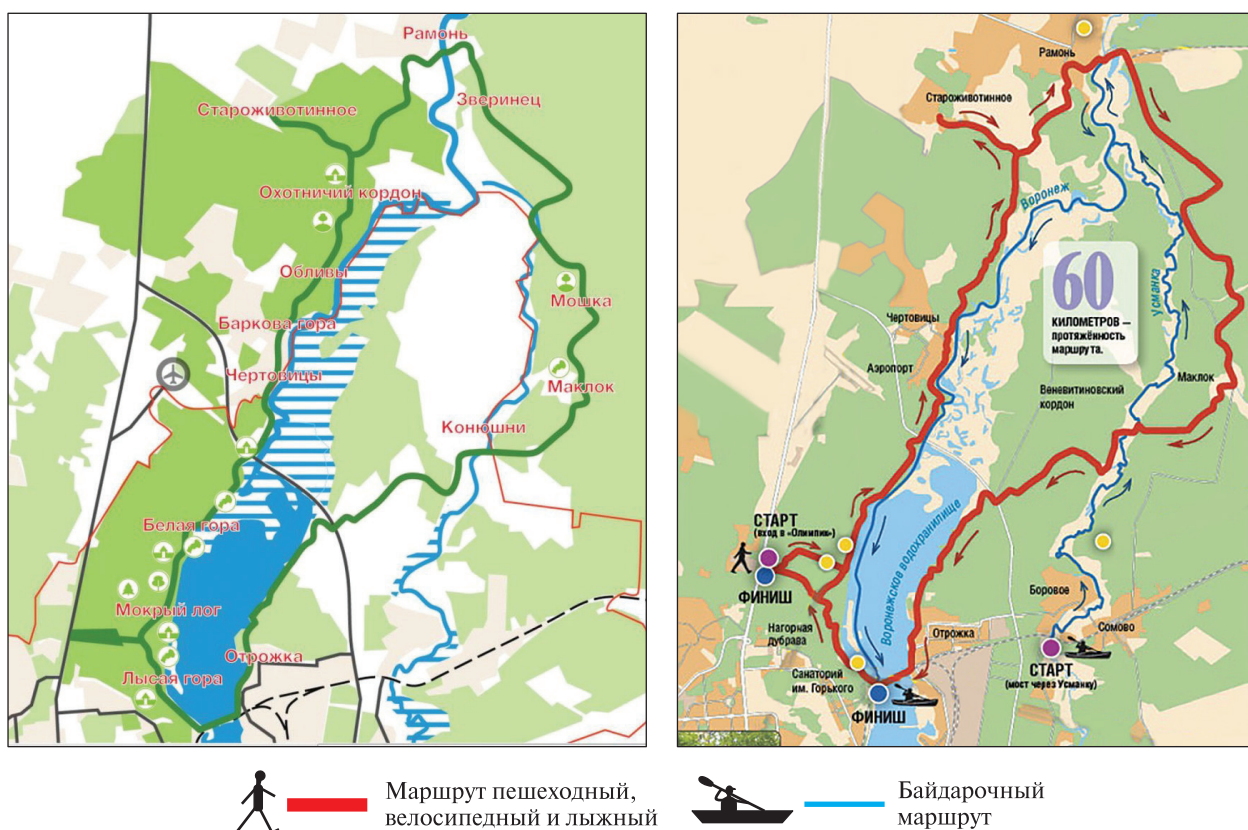


Рис. 3. Маршрут Большой Воронежской экологической тропы  
 Fig. 3. The route of the Great Voronezh ecological trail

Лесные массивы Учебно-опытного лесхоза ВГЛУТУ расположены в северной части Воронежской и частично в Липецкой области. Основная часть территории (около 90 %) находится в Воронежской обл. на землях Рамонского административного района и г. Воронежа.

Площадь этих лесных массивов составляет 13 846 га. Они являются важнейшим элементом адаптивных систем озеленения.

Здесь создано более 70 опытных объектов. Объект № 1 — Географические культуры сосны обыкновенной в Левобережном лесничестве, квартал 94, площадь 37,6 га. Посадки представле-

ны сосной обыкновенной из 353 пунктов страны (табл. 2) [17].

Анализ продуктивности культур сосны обыкновенной (см. табл. 2) по показателям выделил образец № 15 из Киевской обл. и образец № 11 из Воронежской обл. как наиболее перспективные для адаптивных систем озеленения.

Лесные пожары 2010 г. нанесли значительный ущерб природному каркасу г. Воронежа. В целях снижения пирогенной опасности для лесных насаждений необходимо увеличить долю лиственных насаждений в составе зеленого пояса г. Воронежа, в частности березовые насаждения, которые

Т а б л и ц а 3

## Характеристика Большой Воронежской экологической тропы

## Characteristics of the Great Voronezh ecological trail

Наименование тропы	Протяженность, км	Функциональное назначение	Достопримечательности
Нагорная тропа	13,5	Лесное; дендрологическое	Археологический памятник «Кузнецовское городище»; урочище Лысая гора; клинический санаторий им. Горького; городище Вантит
Чертовицкая тропа	10,3	Лесное; садово-парковое	Воронежская нагорная дубрава; Райская поляна; Животинное городище; Дворцово-парковый комплекс принцессы Ольденбургской
Усманская тропа	14,0	Лесное; ботаническое	Урочище Кордон Зверинец; болото «Клюквенное»; усадьба «Сосновый бор»

признаны важнейшим компонентом экологической инфраструктуры. Из лиственных древесных пород береза наиболее распространена на территории Российской Федерации. В настоящее время в роде береза (*Betula L.*) насчитывается 140 видов, из них 73 естественно произрастают в пределах СНГ, 25 — интродуцированы. Наибольшее распространение получили такие виды березы, как береза повислая (*Betula pendula Roth.*) и береза пушистая (*Betula pubescens Ehrh.*). Пребывая на крайнем пределе своего естественного ареала, береза отличается значительным полиморфизмом, быстро растет, засухоустойчива, не требовательна к плодородию почвы. На ее долю приходится около 2 % общей площади лесных культур и 18 % площади защитных лесонасаждений [18].

Лесопарки, парки и экологические тропы как крупные структурные элементы природного каркаса имеют свои особенности:

- характерное состояние растительности;
- наличие природно-исторических и садово-парковых объектов;
- развитость адаптивных систем озеленения.

Насаждения этих элементов природного каркаса регулярно подвергаются ландшафтному анализу и таксации.

Большая Воронежская экологическая тропа (БВЭТ), представляет собой сеть троп и дорог, пролегающих по территории Центрального, Коминтерновского, Железнодорожного районов городского округа г. Воронежа, Новоусманского, Рамонского муниципальных районов Воронежской обл. (рис. 3). Около 4 тыс. лет тому назад на правом берегу р. Воронеж появились первые укрепленные поселения. Можно утверждать, что БВЭТ — одна из древнейших в России дорог, сохранившихся в первозданном виде, которая состоит из трех основных участков:

1) Нагорной тропы — пролегающей по территории областного заказника «Воронежская нагорная дубрава» мимо многочисленных археологических памятников, живописных природных урочищ, парка «Олимпик»;

Т а б л и ц а 4

## Показатели адаптивных систем озеленения природного каркаса города Воронежа [20]

## Indicators of adaptive landscaping systems for the natural frame of the city of Voronezh [20]

Показатели	Современное состояние на 01.01.2013 г.	Расчетный срок на 01.01.2025 г.
Рекреационные зоны: в том числе, га	31904,3 (53,3)	32421,2 (54,1)
Зеленые насаждения общего пользования, га	706,6	806,7
Зеленые насаждения специального назначения, га	985,1	985,1
Особо охраняемые природные территории, га	558,6	2960,1
Зона лесных насаждений, га	20152,1	18167,4
Прибрежная зона отдыха, га	2375,0	2375,0
Водные объекты, га	6778,5	6778,5
Лечебно-оздоровительные учреждения, га	348,4	348,4
Общая площадь земель городского округа город Воронеж, га (%)	59899,9 (100)	59899,9 (100)
<i>Примечание.</i> В скобках указан процент общей площади природного каркаса.		

2) Чертовицкой тропы — пролегающей по территории областного заказника «Воронежская нагорная дубрава» до р. Воронеж в районе с. Чертовицы;

3) Усманской тропы — пролегающей по территории заказника «Воронежский», через Усманский бор, р. Усмань.

Протяженность маршрута БВЭТ — 60 км. Здесь расположены уникальные природные, ландшафтные, ботанические, геологические и садово-парковые объекты. Маршрут функционирует круглый год (табл. 3) [19]

По классификации городских систем озелененных пространств, разработанной по домини-





полиморфизмом и составляет в структуре насаждений около 2 % общей площади лесных культур, 18 % — в защитных насаждениях и является одной из основных лесообразующих пород для природного каркаса г. Воронежа.

5. Важнейшим направлением реабилитации Воронежского водохранилища является создание намывных территорий в районе Петровской набережной и Вогресовского моста с дальнейшим созданием уникальной рекреационной территории в черте города.

6. Градостроительная организация ландшафтно-рекреационного экопарка «Воронеж — колыбель Русского флота» на основе главной лесообразующей породы — дуба в составе северной нагорной дубравы, Шиловской дубравы и дубовых насаждений Учебно-опытного лесхоза ВГЛУ как компонента адаптивных систем озеленения природного каркаса города Воронежа.

7. Для природного каркаса г. Воронежа из типичных вариантов расположения озелененных пространств пригородной зоны можно рассмотреть следующее сочетание: водно-зеленый диаметр, доминирующий ландшафтный фактор — Воронежское водохранилище в черте мегаполиса и дисперсное размещение с учетом действующих лесопарков, расположенных по территории пригородной зоны с включением большой воронежской экологической тропы.

## Список литературы

- [1] Методика системных исследований лесохозяйственных ландшафтов. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1985. 112 с.
- [2] Биоразнообразие города Воронежа / под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. 98 с.
- [3] Гальперин М.И. Организация хозяйства в пригородных лесах. М.: Лесная пром-сть, 1971. 231 с.
- [4] Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. М.: МГУЛ, 2001. 330 с.
- [5] Правила создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы. М.: Изд-во Департамента природопользования и охраны окружающей среды, 2002. 140 с.
- [6] Кругляк В.В., Гурьева Е.И. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство парков санаториев и курортов Воронежской области. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. 156 с.
- [7] Кругляк В.В. Зональные особенности паркостроения. Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2008. 295 с.
- [8] Young G. Walking Londons parks and gardens. Londons (UK): New Holland Publishers, 1998, p. 222.
- [9] Newbury T. The Ultimate Garden designer Word Lask. London: Ward Lock, 1995, p. 256.
- [10] Лесной план Воронежской области. URL: <http://ulh.govvtn.ru/Shared Documents/Лесной План Воронежской области.doc>. (дата обращения 10.11.2020).
- [11] Машкин С.И. Дендрология Центрального Черноземья. Систематика, кариология, география, генезис, экология и использование местных и интродуцированных деревьев и кустарников. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1971. 344 с.
- [12] Кругляк В.В., Гурьева Е.И. Древодводство. Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2011. 144 с.
- [13] Мильков Ф.Н., Михно Б.В., Федотов В.И. Эколого-географические районы Воронежской области. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996. 216 с.
- [14] Краснощекова Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов. М.: Архитектура-С, 2010. 184 с.
- [15] Григорьевская А.Я., Зелепукин Д.С. Флора дубрав городского округа город Воронеж: биогеографический, экологический, природоохранный аспекты. Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2013. 260 с.
- [16] Сейдалиев Г.С., Косинова И.И., Соколова Т.В., Силкин К.Ю. Экологический менеджмент территории Воронежского водохранилища. Воронеж: Истоки, 2017. 186 с.
- [17] Сухов И.В. История и опыт создания лесных культур в Учебно-опытном лесхозе Воронежской государственной лесотехнической академии. Воронеж: Кварта, 2007. 143 с.
- [18] Попов В.К. Березовые леса Центральной лесостепи России. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. 424 с.
- [19] Саниев А.Р. Тропа Воронежская. Путеводитель по большой Воронежской экологической тропе. Воронеж: Новый взгляд, 2015. 104 с.
- [20] Материалы по обоснованию изменений в генеральный план городского округа город Воронеж. 15837-ПЗ. Воронеж: ООО «ВПИ», 2014. 64 с.

## Сведения об авторе

**Кругляк Владимир Викторович** — д-р с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», [kruglyak\\_vl@mail.ru](mailto:kruglyak_vl@mail.ru)

Поступила в редакцию 24.12.2020.

Принята к публикации 25.01.2021.

## ADAPTIVE LANDSCAPE SYSTEMS FOR NATURAL FRAME IN VORONEZH

V.V. Kruglyak

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, 1, Mitchurina st., 394087, Voronezh, Russia

kruglyak\_vl@mail.ru

The substantiation of an adaptive planting system for the natural frame of Voronezh is presented. A forest-park green belt has been identified, the components of which make up a single natural ecological system. It is indicated that the oak forests of the urban district of Voronezh occupy an area of 4500 hectares. Using the indicators of the normal head water level, average width, average depth, length of the coastline, regulation coefficient, the morphometric characteristics and standard head water levels of the Voronezh reservoir were determined. On the basis of functional zoning in the Voronezh reservoir, three zones are identified and their characteristics are given. It was identified that the forest cover of the Central Chernozem region is 9 %, which is lower than the normative indicators of forest cover for creating the natural frame in Voronezh. It is shown that the scientific objects of the Educational and Experimental Forestry Enterprise of the Voronezh State Forestry University (VGLTU) for the creation of forest cultures of the main forest-forming species in the Central Chernozem Region confirm the concept of creating adaptive landscaping systems for the natural frame of the city of Voronezh. 140 species in the genus of birch have been identified, which can be used for adaptive landscaping systems in the area under consideration. The stated description of the Great Voronezh Ecological Trail (BVET) along the entire route, characterized by the presence of unique natural landscape, botanical, geological, garden and park objects. An upward trend in the indicator of recreation of adaptive landscaping systems from 31,904.3 hectares was recorded up to 32421.2 hectares in 2020. It is noted that the climatic and natural conditions of this territory are favorable for growing an expanded range of tree species and shrubs, primarily the main forest-forming species.

**Keywords:** adaptive landscaping systems, natural frame, recreation indicator

**Suggested citation:** Kruglyak V.V. *Adaptivnye sistemy ozeleneniya prirodnogo karkasa goroda Voronezha* [Adaptive landscape systems for natural frame in Voronezh]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 2, pp. 64–72. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-2-64-72

### References

- [1] *Metodika sistemnykh issledovaniy lesoagrarnykh landshaftov* [Methodology for systemic research of forest-agricultural landscapes]. Moscow: VASKHNIL, 1985, 112 p.
- [2] *Bioraznoobrazie goroda Voronezha* [Biodiversity of the city of Voronezh]. Ed. O.P. Negrobov. Voronezh: Voronezh State University, 2004, 98 p.
- [3] Gal'perin M.I. *Organizatsiya khozyaystva v prigorodnykh lesakh* [The organization of the economy in the suburban forests]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1971, p. 231.
- [4] Teodoronskiy V.S., Bogovaya I.O. *Ob'ekty landshaftnoy arkhitektury* [Objects of landscape architecture]. Moscow: MGUL, 2001, 330 p.
- [5] *Pravila sozdaniya, sodержaniya i okhrany zelenykh nasazhdeniy goroda Moskvy* [Rules for the creation, maintenance and protection of green spaces in the city of Moscow]. Moscow: Departament prirodopol'zovaniya i okhrany okruzhayushchey sredy [Department of Nature Management and Environmental Protection], 2002, 140 p.
- [6] Kruglyak V.V., Gur'eva E.I. *Landshaftnaya arkhitektura i sadovo-parkovoe stroitel'stvo parkov sanatoriev i kurortov Voronezhskoy oblasti* [Landscape architecture and landscape gardening of parks of sanatoriums and resorts of the Voronezh region]. Voronezh: Voronezh State University, 2010, 156 p.
- [7] Kruglyak V.V. *Zonal'nye osobennosti parkostroeniya* [Zonal features of park construction]. Voronezh: VGLTA, 2008, 295 p.
- [8] Young G. *Walking Londons parks and gardens*. Londons (UK): New Holland Publishers, 1998, p. 222.
- [9] Newbury T. *The Ultimate Garden designer Word Losk*. London: Ward Lock, 1995, p. 256.
- [10] *Lesnoy plan Voronezhskoy oblasti* [Forest plan of the Voronezh region]. Available at: <http://ulh.govvrn.ru/Shared Documents / Forest Plan of the Voronezh Region.doc>. (accessed 10.11.2020).
- [11] Mashkin S.I. *Dendrologiya tsestral'nogo Chernozem'ya. Sistematika, kariologiya, geografiya, genesis, ekologiya i ispol'zovanie mestnykh i introdutsirovannykh derev'ev i kustarnikov* [Dendrology of the Central Black Earth Region. Taxonomy, karyology, geography, genesis, ecology and the use of native and introduced trees and shrubs]. Voronezh: Voronezh State University, 1971, 344 p.
- [12] Kruglyak V.V., Gur'eva E.I. *Drevovodstvo* [Tree breeding]. Voronezh: VGLTA, 2011, 144 p.
- [13] Mil'kov F.N., Mikhno B.V., Fedotov V.I. *Ekologo-geograficheskie rayony Voronezhskoy oblasti* [Ecological and geographical areas of the Voronezh region]. Voronezh: Voronezh State University, 1996, 216 p.
- [14] Krasnoshchekova N.S. *Formirovaniye prirodnogo karkasa v general'nykh planakh gorodov* [Formation of the natural framework in the master plans of cities]. Moscow: Architecture-S, 2010, 184 p.
- [15] Grigor'evskaya A. Ya., Zelepukin D.S. *Flora dubrav gorodskogo okruga gorod Voronezh: biogeograficheskiy, ekologicheskiy, prirodookhrannyy aspekty* [Flora of oak forests of the city district of Voronezh: biogeographic, ecological, nature conservation aspects]. Voronezh: Publishing house im. E.A. Bolkhovitinova, 2013, 260 p.



- [16] Seydaliev G.S., Kosinova I.I., Sokolova T.V., Silkin K.Yu. *Ekologicheskiy menedzhment territorii Voronezhskogo vodokhranilishcha* [Environmental management of the Voronezh reservoir territory]. Voronezh: Istoki, 2017, 168 p.
- [17] Sukhov I.V. *Istoriya i opyt sozdaniya lesnykh kul'tur v Uchebno-opytном leskhoze Voronezhskoy gosudarstvennoy lesotekhnicheskoy akademii* [History and experience of creating forest plantations in the Educational and experimental forestry enterprise of the Voronezh State Forestry Academy]. Voronezh: Kvarta, 2007, 143 p.
- [18] Popov V.K. *Berezovye lesa Tsentral'noy lesostepi Rossii* [Birch forests of the Central forest-steppe of Russia]. Voronezh: Voronezh State University, 2003, 424 p.
- [19] Saniev A.R. *Tropa Voronezhskaya. Putevoditel' po bol'shoy Voronezhskoy ekologicheskoy trope* [Voronezh trail. Guide to the great Voronezh ecological trail]. Voronezh: New look, 2015, 104 p.
- [20] *Materialy po obosnovaniyu izmeneniy v general'nyy plan gorodskogo okruga gorod Voronezh* [Materials for substantiation of changes in the general plan of the urban district of the city of Voronezh]. 15837-PZ. Voronezh: VPI, 2014, 64 p.

## Author's information

**Kruglyak Vladimir Viktorovich** — Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, [kruglyak\\_vl@mail.ru](mailto:kruglyak_vl@mail.ru)

Received 24.12.2020.

Accepted for publication 25.01.2021.