

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ФЛОР ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Завидовская Т.С.<sup>1</sup>, Ларионов М.В.<sup>2</sup>, Сираева И.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Борисоглебский филиал Воронежского государственного университета, Борисоглебск, e-mail: zts.ok@mail.ru;

<sup>2</sup>Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, Балашов, e-mail: m.larionow2014@yandex.ru;

<sup>3</sup>Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, e-mail: irina.siraeva@mail.ru

В статье показаны и проанализированы особенности систематической структуры естественной и урбанизированной флор юго-востока европейской России на примере Теллермановского лесного массива и г. Борисоглебска (Воронежская обл.). Приводится характеристика эколого-географических условий, предопределяющих формирование двух флор. Флора Теллермановского лесного массива насчитывает 638 видов сосудистых растений, флора г. Борисоглебска – 560 видов. Использование коэффициентов ранговой корреляции, сходства, различия, общности и различия позволило вскрыть некоторые особенности двух флор, показать взаимодействия между ними. Флора Теллермановского леса послужила одним из источников формирования флоры г. Борисоглебска. Молодая флора города продолжает развиваться и в настоящее время и приобретает свои особые черты. Сложившаяся в процессе длительного исторического развития флора лесного массива обнаруживает относительную стабильность и близка по составу региональной флоре.

Ключевые слова: систематическая структура, урбанофлора, Теллермановский лесной массив, г. Борисоглебск.

## THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF SYSTEMATIC STRUCTURE OF THE NATURAL AND URBANIZED FLORAS OF THE SOUTHEAST OF THE EUROPEAN RUSSIA

Zavidovskaja T.S.<sup>1</sup>, Larionov M.V.<sup>2</sup>, Siraeva I.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Borisoglebsky branch of Voronezh State University, Borisoglebsk, e-mail: zts.ok@mail.ru;

<sup>2</sup>Balashov institute (branch) National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Balashov, e-mail: m.larionow2014@yandex.ru;

<sup>3</sup>National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: irina.siraeva@mail.ru

In article features of systematic structure of the natural and urbanized floras of the south-east of the European Russia on the example of the Tellerman forest area and Borisoglebsk (The Voronezh Region) are shown and analysed. The characteristic of the ecological and geographical conditions predetermining formation of two floras is provided. Flora of Tellermanovsky of the forest area contains 638 species of vascular plants, flora of Borisoglebsk – 560 species. Use of coefficients of ranks correlation, similarity, dissimilarity, community and distinction allowed to open some features of two floras, to show interactions between them. Flora of Tellermanovsky of the forest served one of sources of formation of flora of Borisoglebsk. Young flora of the city continues to develop and now and gains the special lines. The flora of the forest area which developed in the course of the long-lived historical development finds the relative stability and is close on structure to regional flora.

Keywords: systematic structure, urban flora, the Tellerman forest area, Borisoglebsk.

Исследования растительного покрова в начале XXI века получают новое направление, которое связано, с одной стороны, с его интенсивной трансформацией в результате воздействия человека на естественные ценозы, с другой стороны, с достигшей апофеоза тенденцией создания городских ландшафтов и формирования на их территории принципиально нового типа флор – урбанофлор. Исследования этих проблем оформились в самостоятельные направления.

Антропогенные изменения изучаются в различных аспектах, при этом основным остается выявление показателей трансформации, влияния на экосистемы, прогнозирование возможных вариантов развития ситуации [1, 3, 8]. Особо необходимо отметить работы, выявляющие механизмы регулирования и управления воздействием на естественные сообщества [2], поскольку в целом изменения биоты планеты под влиянием антропогенного фактора – реальность, которую необходимо не просто констатировать, но и задействовать в различных сферах жизнедеятельности.

### **Цель исследования**

Охарактеризовать некоторые особенности взаимодействия естественных и урбанизированных флор в сравнительном аспекте на примере двух флор юго-восточной лесостепи – флоры Теллермановского лесного массива и урбанofлоры (на примере г. Борисоглебска, Воронежская область).

### **Материалы и методы**

Район исследования расположен на юго-востоке Окско-Донской низменной равнины. Климат умеренно континентальный. Средняя температура января – 10,5 °С, июля +22 °С. Годовое количество осадков составляет 425–500 мм/год. В течение года они распределяются неравномерно. Особенностью климата являются суховеи, которые оказывают негативное влияние на растительный покров. В соответствии с ботанико-географическим районированием, территория исследования относится к Восточно-Европейской лесостепной провинции Европейской степной области [10].

Город Борисоглебск расположен на левом берегу нижнего течения р. Вороны близ ее впадения в р. Хопер. Город основан в 1698 г. как крепость и своим возникновением обязан петровским преобразованиям Российского государства. В настоящее время площадь Борисоглебска составляет около 49 км<sup>2</sup>. Город является вторым по числу жителей на территории Воронежской области, представляет собой важный административно-хозяйственный и культурный центр на ее северо-востоке.

Борисоглебск занимает пойменные территории, надпойменные террасы и плато. В тесной связи с рельефом находятся почвы города [5]. Пойменные аллювиальные дерновые и луговые почвы занимают западные и северо-западные окраины города. Песчаные и супесчаные почвы приурочены к надпойменным террасам и представлены на юге и юго-востоке города. Черноземные почвы сохранились лишь фрагментарно на плато. Большая часть города занята нарушенными почвами – урбаноземами.

Зеленые насаждения города включают: парк культуры и отдыха, скверы, бульвары, аллеи; широко представлены насаждения приусадебных участков селитебной зоны. Целенаправленные систематические исследования флоры Борисоглебска начались в

середине 2000-х годов благодаря созданию на базе Борисоглебского педагогического института кафедры биологии. Первые результаты обобщены в сводке «Флора города Борисоглебска» [5]. Исследования показывают, что растительный покров города формируется в особых условиях под влиянием специфического взаимодействия двух факторов: естественных физико-географических условий и антропогенной трансформации на базе уже имеющихся флористических и фитоценологических комплексов. В этой связи города могут служить моделью антропогенных изменений флоры, прообразом тенденций изменения растительного покрова в будущем.

Флора г. Борисоглебска носит антропогенный характер, ее основа создается человеком начиная с середины XIX в. Однако в дальнейшем формирование природных комплексов приобретает сложный характер модификации, которая начинает превалировать над моделированием видового состава и структуры.

С северо-востока на юго-запад более чем на 60 км вдоль рек Ворона и Хопер протянулся Теллермановский лесной массив. История его хозяйственного освоения тесно связана со строительством и развитием Борисоглебска. Хотя задолго до основания города и возникновения окрестных сел лес был объектом бортного и охотного промыслов.

Теллермановский массив занимает водораздельное плато рек Ворона, Хопер и Карачан, поймы Вороны и Хопра и надпойменные террасы. Нагорное плато достигает высоты 165–170 м над уровнем моря и поднимается на 80–90 м над пойменными территориями. Рельеф массива осложнен многочисленными балками и оврагами с их отвершками. Крупные балки пересекают массив с запада на восток и открываются в долины рек. Почвы Теллермановского массива подробно изучены для Опытного лесничества ИЛАН. Установленные на территории этого лесничества закономерности их распределения применимы в целом ко всему массиву. Основной фон нагорных территорий образуют темно-серые лесные почвы. По склонам балок они сменяются серыми лесными почвами. Вдоль бровок склонов южной экспозиции представлены засоленные почвы. В долинах рек представлены различные варианты пойменных почв: аллювиальные дерновые, луговые, лугово-лесные, лугово-болотные.

Разнообразие экологических условий, возникающее на территории Теллермановского массива вследствие значительного расчленения его территории, определяет многообразие типов леса. Нагорные территории и пологие склоны заняты дубравами осоково-снытевого ряда с примесью ясеня, клена остролистного, липы. В зависимости от экспозиции и крутизны склона варьирует видовой состав древостоя и подлеска (клен татарский и полевой, бересклет бородавчатый, лещина, боярышник, терн, черемуха). В травостое могут преобладать осока волосистая, сныть, злаки, звездчатка, пролесник. По дну балок встречаются вязовники,

осинники, ольшаники. Неотъемлемой частью массива являются солонцовые поляны, которые имеют строго определенное положение на его территории.

В пойме Хопра и Вороны в зависимости от особенностей режима поемности и аллювиальности формируются разнообразные типы растительных сообществ. В прирусловой зоне типичны ивняки из ивы ломкой, остролистной, белой, трехтычинковой. По мере удаления от русла в условиях постепенно сглаживаемого рельефа начинают формироваться древесные фитоценозы – вязовник разнотравно-злаковый, дубравы с ежевикой и ландышем. В местах с избыточным застойным увлажнением формируются черноольшаники с осокой острой и береговой, папоротниками, крапивой, недотрогой. Как часть массива рассматриваются луговые экотопы – определенные этапы развития растительного покрова поймы, приводящие к формированию древесных фитоценозов, близких по составу и структуре к внепойменным лесам [4].

Начало исследованиям Теллермановского массива положил Г.А. Корнаковский, составивший первое описание массива и схему типов насаждений. В течение следующих ста лет благодаря работам ряда исследователей были изучены почвы, выделены и описаны типы леса [7], составлен и проанализирован конспект флоры [4], дана комплексная характеристика лесного массива.

Сложное взаимодействие между флорами города и леса возникло с момента основания крепости на левом берегу р. Вороны. Крепость, заложенная на месте леса, была защищена им со всех сторон, что сыграло одну из ключевых ролей при выборе места для строительства. Тесное соседство с крупным по масштабам региона лесным массивом, имеющим многовековую историю, предопределило особенности формирования флоры будущего города.

В настоящее время значительные территории к северу и востоку от города обезлесены и распаханы. Однако лес проходит вдоль всей западной, северо-западной и юго-восточной границ города. Близкое расположение, образование протяженной экотонной зоны предопределяют возможности взаимного влияния двух экосистем – лесной и урбанизированной.

Сравнение флор города и лесного массива проводилось путем сопоставления полных флористических списков, вычисления коэффициентов ранговой корреляции, сходства, различия, общности и различия [6, 9].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

К настоящему времени флора Теллермановского лесного массива насчитывает 638 видов сосудистых растений, флора г. Борисоглебска – 560 видов.

По результатам сравнения составлена таблица. Сопоставление спектров ведущих семейств показало значительное сходство флоры города и флоры лесного массива. В целом такой спектр типичен для флоры региона. Первые места занимают семейства *Asteraceae* и *Poaceae*, что характерно для бореальной флористической области. Интересны различия роли, которую играют отдельные семейства. Для естественных флор характерно высокое место семейства *Cyperaceae*, участие которого снижается по мере антропогенной трансформации (11 место в спектре Борисоглебска). Высокое место в урбанофлоре семейства *Rosaceae* является следствием интродукции, семейство *Brassicaceae* индицирует нарушенность территорий и отражает континентальные черты флоры.

Сравнение флор г. Борисоглебска и Теллермановского лесного массива

Показатели	Флоры	
	г. Борисоглебск	Теллермановский лесной массив
Число семейств	85	80
Число родов	351	320
Число видов	560	638
Пропорции флор	1:4,1:6,6	1:4,0:8,0
Число общих видов	381	
Число общих родов	260	
Число общих семейств	73	
Коэффициент Жаккара	0,466	
Коэффициент различия	0,438	
Коэффициент ОР, %	2,8	
Коэффициент Кендэла для 10 ведущих семейств	0,4	
Коэффициент Кендэла для 10 ведущих родов	0,114	
Индекс общности Чекановского-Сьеренсена	0,636	

Во флоре Борисоглебска зарегистрированы представители ряда семейств, которые отсутствуют во флоре Теллермановского массива и не типичны для естественной флоры региона в целом. Это такие семейства, как *Berberidaceae*, *Taxaceae*, *Anacardiaceae*, *Hydrangeaceae*, *Bignoniaceae*, *Tamaricaceae* и др. Их появление связано с целенаправленной

деятельностью человека по озеленению городской территории с целью оптимизации среды своего обитания. Интродукция определяет увеличение количества семейств в урбанофлоре по сравнению со смежной естественной флорой, причем за счет семейств, которые в силу географических барьеров не могут появиться в регионе самостоятельно.

Сравнение спектров ведущих родов выявляет значительно большие различия между флорой города и Теллермановского массива, о чем свидетельствует коэффициент корреляции для родов. В отличие от семейств, рода обнаруживают более тесную связь с экологическими особенностями местообитаний и отражают их многообразие. По набору родов спектры сопоставляемых флор во многом сходны, однако различается их порядок. Совпадает лишь место рода *Carex*. Однако во флоре города все рода представлены меньшим числом видов. Кроме того, во флоре Борисоглебска много одно-двувидовых родов, что мы связываем с несформированностью урбанофлоры.

В отличие от городской флоры, Теллермановский лесной массив представляет собой более древнее образование, возраст которого оценивается не менее чем в 7 тыс. лет [4]. Это косвенным образом подтверждается поливидовыми родами и общим участием ведущих родов в составе флоры (около 20 %), который близок к аналогичному показателю ведущих родов флоры региона. Увеличение числа родов во флоре Борисоглебска является следствием разнообразных процессов, в значительной степени связанных с антропогенной трансформацией растительного покрова. Среди таких процессов прежде всего необходимо отметить адвентивизацию и синантропизацию, которые приводят к появлению в составе флоры региона новых видов, родов и семейств.

### **Заключение**

Таким образом, высокая корреляция между систематической структурой ведущих семейств г. Борисоглебска и Теллермановского лесного массива связана с единством состава флоры региона и свидетельствует о тесном взаимодействии естественной и урбанизированной флор. Более низкое сходство на уровне родов указывает на особенности условий, складывающихся на урбанизированных территориях и может рассматриваться как показатель специфичности формирующейся здесь флоры. Взаимодействие двух флор идет более интенсивно в направлении от лесного массива к урбанофлоре. Флора Теллермановского леса послужила одним из источников формирования флоры Борисоглебска. Молодая флора города продолжает развиваться и в настоящее время и приобретает свои особые черты. Сложившаяся в процессе длительного исторического развития флора лесного массива обнаруживает относительную стабильность и близка по составу региональной флоре. Учитывая условие, что в городе и на его пригородных участках продолжается ландшафтно-архитектурная реконструкция и различные работы по

благоустройству городских микрорайонов и пригородных районов, а также ведется строительство новых объектов, модернизируются и создаются новые инфраструктурные объекты, развивается транспортная, коммуникационная, торговая и другие сферы хозяйственного освоения территорий Борисоглебского и сопредельных районов, можно с большой долей уверенности полагать, что процессы преобразования, как пригородной лесной, так и урбанизированной флоры будут продолжать наблюдаться и интенсифицироваться.

### Список литературы

1. Антропогенная трансформация природных экосистем: Материалы всероссийской научно-практической конференции [Текст] / под ред. А.И. Золотухина. – Балашов: Николаев, 2010. – 204 с.
2. Березуцкий М.А., Кашин А.С. Антропогенная трансформация флоры и растительности: Учебное пособие массива [Текст] / М.А. Березуцкий, А.С. Кашин. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008. – 100 с.
3. Григорьевская А.Я., Зелепукин Д.С. Флора дубрав городского округа город Воронеж: биогеографический, экологический, природоохранный аспекты [Текст] / А.Я. Григорьевская, Д.С. Зелепукин. – Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография» – изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2013. – 260 с.
4. Завидовская Т.С. Флора и растительность Теллермановского лесного массива [Текст] / Т.С. Завидовская, М.Г. Романовский. – LAP, 2011. – 405 с.
5. Завидовская Т.С. Флора города Борисоглебска [Текст] / Т.С. Завидовская. – Борисоглебск, 2009. – 150 с.
6. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау: Материалы к флористическому районированию Средней Азии [Текст] / Р.В. Камелин. – Л.: Наука, 1990. – 146 с.
7. Матвеева А.А. Типы леса поймы р. Хопер в пределах Теллермановского лесного массива [Текст] / А.А. Матвеева // Биогеоценотические исследования в дубравах лесостепной зоны. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 99-124.
8. Стационарные исследования влияния рекреации на лесные биогеоценозы [Текст] / отв. ред. М.В. Рубцов. – Тула: Гриф и К, 2008. – 358 с.
9. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике [Текст] / В.М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 176 с.
10. Эколого-географический Атлас – книга Воронежской области [Текст] / под ред. проф. В.И. Федотова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2013. – 514 с.