

УДК 581.93

*Е.Ю. Петрова, А.С. Третьякова, В.А. Мухин***ДЕНДРОФЛОРА ГОРОДА КОСТАНАЯ**

Рассматривается современная дендрофлора г. Костаная – административного центра Костанайской области, расположенного на северо-западе Казахстана. Видовой состав дендрофлоры выявлен в результате флористических исследований, проведенных в 2015–2016 гг. маршрутным методом. Сеть маршрутов были охвачены все основные варианты природных и антропогенных местообитаний на городской территории. В ходе исследований проанализирована таксономическая структура дендрофлоры, выделены её адвентивная и аборигенная фракции. В результате установлено, что дендрофлора Костаная представлена 75 видами. Основная их масса относится к отряду Magnoliophyta (класс Magnoliopsida). Наиболее крупными семействами являются *Rosaceae* и *Salicaceae*, родами – *Rosa*, *Salix*, *Malus*. Аборигенная фракция дендрофлоры Костаная представлена 36 видами, а адвентивная – 39 видами. Значительная часть адвентивных растений дендрофлоры (21 вид) происходит из Евразии. В их составе наиболее многочисленны азиатские виды (10 видов). Среди широтных ареалогических групп аборигенной фракции преобладают бореальная и степная, а среди долготных – европейско-западноазиатская. На территории Костаная отмечено 3 вида древесных растений, включенных в 2006 г. в «Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений».

Ключевые слова: Северный Казахстан, город Костанай, дендрофлора, аборигенные виды, адвентивные виды.

Город Костанай – административный центр Костанайской области на северо-западе Казахстана. Его общая площадь составляет 240 км², численность населения около 232 тыс. человек. Город расположен на Костанайской равнине, на севере Тургайского плато, на левом берегу р. Тобол. Географические координаты города – 53°12' северной широты и 63°38' восточной долготы. Высота над уровнем моря 125–185 м [1].

Климат континентальный, сухой с жарким сухим летом и холодной малоснежной зимой. Самый теплый месяц года – июль. Среднемесячная температура воздуха равна + 20,2 °С. Самый холодный месяц года – январь. Среднемесячная температура воздуха в январе –17,2 °С. Средняя продолжительность безморозного периода в Костанаяе около 127 дней. Наибольшее количество осадков приходится на теплую часть года: 174 мм, то есть 68 % от среднегодовой суммы 256 мм. Сумма зимних осадков невелика и составляет примерно третью часть среднегодового количества (82 мм) [2].

Рельеф города представляет собой слабоволнистую равнину, с общим уклоном к р.Тобол. Вся территория города располагается на надпойменных террасах реки. Первую надпойменную террасу составляет коренной берег, представляющий собой эрозионную террасу, которая тянется по левому берегу, и на юго-западе территории города подходит вплотную к урезу воды. Вторая надпойменная терраса занимает в основном восточную часть города и встречается небольшими участками в центральной части. Третья надпойменная терраса протягивается неширокой полосой вдоль реки через весь город по левому берегу. Четвертая – представляет собой современное русло р. Тобол. В пойме сохраняются старицы и мелкие озера [3].

Фоновыми в окрестностях города являются черноземные почвы. В речных долинах встречаются пойменные луговые, пойменные лугово-болотные черноземные почвы. Более половины площади города занимают насыпные или перемещенные почвы.

Костанай расположен на стыке лесостепной и степной зоны. К юго-западной границе города примыкают разнотравно-ковыльные степи, а к северо-восточной – сосновые и сосново-березовые леса. В поймах небольшими участками встречаются луга. По берегу Тобола и озер развивается водная и околоводная растительность.

История Костаная начинается со строительства в 1879 г. по распоряжению оренбургского генерал-губернатора Н.А. Крыжановского поселения Николаевск, Николаевского уезда Тургайской области Российской империи. Основу современной экономики города составляет обрабатывающая промышленность: переработка сельскохозяйственной продукции, машиностроение, производство строительных материалов, деревообработка, целлюлозно-бумажная промышленность [4].

Это один из крупнейших в стране транспортно-логистических узлов. Город находится на пересечении 3 крупных железнодорожных линий. Через Костанай проходят автомагистрали международного, республиканского и областного значения.

Местообитания природного происхождения сохраняются в пойме р. Тобол и представлены отдельными участками сосновых, березовых, тополевых лесов и кустарниковых зарослей. Селитебная зона занимает основную часть площади города. В ее состав входят территория жилой застройки, приусадебные участки, парки.

Система озеленения Костаная начала формироваться в начале XX в. В настоящее время в городе большое количество именных аллей, которые начали благоустраивать в 2010 г. и 2 крупных парка.

Парк Победы, площадью 9.7 га, находится в центральной части города между улицами Гагарина и Победы на территории бывшего городского православного кладбища, где были похоронены жертвы колчаковского террора и участники Великой Отечественной войны. В начале 1960-х гг. на месте городского кладбища разбили парк и назвали его «Комсомольским» в честь комсомольцев города, принявших самое активное участие в благоустройстве и озеленении парка. В 1965 г. на этом месте началось строительство парка. В 1966 г. по проекту местных скульпторов братьев Белоусовых в парке начали возводить памятник-мемориал – стена Памяти с фамилиями костанайцев, погибших в годы Великой Отечественной. Была создана аллея Героев. В 2004–2005 гг. парк Победы реконструировали. На аллее Героев установлены обелиски Героям Советского Союза и полным кавалерам орденов Славы, монументы жертвам политических репрессий, воинам-интернационалистам, жертвам радиации, обелиск Защитникам Отечества и труженикам тыла. Большая часть парка представляет декоративные посадки древесных пород, выполненные в начале XXI в.

Центральный парк культуры и отдыха в г. Костанай заложен в 1914 г. В начале 2000-х гг. была проведена полная реконструкция парка. Основную часть площади занимают декоративные участки из различных пород деревьев и кустарников, спроектированные в виде аллей. Значительная часть занята клумбами, дорожками, аттракционами и другими сооружениями.

Цель работы – изучение современного видового состава дендрофлоры г. Костаная и его всесторонний анализ.

Материалы и методика исследований

В основу настоящей публикации положены материалы флористических исследований, проведенных в 2015–2016 гг. на территории г. Костаная Костанайской области Республики Казахстан. Сеть маршрутов были охвачены все основные типы природных (древесно-кустарниковые заросли вдоль Тобола) и антропогенных (Центральный парк культуры и отдыха, парк Победы, аллеи и скверы, сады, придомовые территории, внутриквартальное озеленение, территории образовательных и спортивных учреждений, стадионы, кладбища, обочины шоссе и железных дорог, пустыри) местообитаний на территории города.

По материалам полевых исследований составлен сводный список дендрофлоры г. Костаная, включающий все древесные растения (деревья и кустарники). Собран гербарий, насчитывающий около 300 листов, который хранится на кафедре Биоразнообразия и биоэкологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (UFU). Латинские названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова [5]. Эколого-биологические особенности и ареалы распространения видов уточнены по монографиям И.Ю. Коропачинского, Т.Н. Встовской [6], М.С. Князева и З.Н. Рябиной [7], П.В. Куликова [8]. Анализ урбанофлоры проводился по общепринятым в сравнительной флористике методикам [9].

Результаты и их обсуждение

В составе дендрофлоры г. Костаная зарегистрировано 75 видов, относящихся к 19 семействам и 41 роду. Основная масса видов относится к отделу *Magnoliophyta*, классу двудольных (93,4 %). Доля голозерных растений (отдел *Pinophyta*) невелика – 2 семейства (*Pinaceae* и *Cupressaceae*), 4 рода и 5 видов.

Лидирующими по числу видов являются семейства *Rosaceae* и *Salicaceae*, на долю которых приходится половина (38 видов; 51 %) видового состава рассматриваемой дендрофлоры (табл. 1). Преобладающая роль данных семейств является характерной особенностью дендрофлор умеренной климатической области Голарктики [10–15]. Большая часть семейств – 11 семейств (58 %) – представлена 2–4 видами. Около трети семейств – 6 семейств (32 %) – одновидовые.

Во главе списка наиболее крупных родов находятся роды *Rosa* – 6 видов (*R. canina* L., *R. glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr., *R. gorenkensis* Bess., *R. majalis* Herrm., *R. pimpinellifolia* L., *R. sergievskajae* Sumnev.), *Salix* (*S. acutifolia* Willd., *S. fragilis* L., *S. triandra* L., *S. vinogradovii*

А.К. Skvortsov, *S. viminalis* L.) и *Malus* (*M. baccata* (L.) Borkh., *M. domestica* Borkh., *M. mandshurica* (Maxim.) Kom., *M. niedzwetzkyana* Dieck, *M. prunifolia* (Willd.) Borkh.) – по 5 видов. Абсолютное большинство родов (24 рода или 60 %) – одновидовые.

В дендрофлоре аборигенная и адвентивная фракции представлены примерно в равном объеме (табл. 1). Аборигенная фракция насчитывает 36 видов (48 %), адвентивная – 39 видов (52 %). Исключительно аборигенными видами представлено 6 семейств (*Tiliaceae*, *Viburnaceae*, *Tamaricaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Fabaceae*) и 15 родов (*Betula*, *Lonicera*, *Pinus*, *Amygdalus*, *Rosa*, *Rubus* и др.). Адвентивная фракция обогащает дендрофлору 6 семействами (*Oleaceae*, *Berberidaceae*, *Fagaceae*, *Cupressaceae*, *Vitaceae*, *Sambucaceae*) и 19 родами (*Amelanchier*, *Thuja*, *Quercus*, *Symphoricarpos*, *Sambucus* и др.).

В городе отмечены 3 вида древесных растений (*Malus niedzwetzkyana* Dieck, *Quercus robur* L., *Lonicera tatarica* L.), включенных в Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений¹.

Таблица 1

**Семейственно-видовые спектры дендрофлоры г.Костаная (I), ее аборигенной (II)
и адвентивной(III) фракций**

№	Семейство	Количество видов					
		I		II		III	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	Rosaceae	29	38,7	14	38,9	15	38,5
2	Salicaceae	9	12,0	6	16,7	3	7,7
3	Pinaceae	4	5,3	1	2,8	3	7,7
4	Aceraceae	4	5,3	1	2,8	3	7,7
5	Grossulariaceae	3	4,0	1	2,8	2	5,1
6	Elaeagnaceae	3	4,0	1	2,8	2	5,1
7	Oleaceae	3	4,0	–	–	3	7,7
8	Betulaceae	3	4,0	3	8,3	–	–
9	Ulmaceae	3	4,0	3	8,3	–	–
10	Caprifoliaceae	2	2,7	1	2,8	1	2,6
11	Fabaceae	2	2,7	2	5,6	–	–
12	Berberidaceae	2	2,7	–	–	2	5,1
13	Fagaceae	2	2,7	–	–	2	5,1
14	Cupressaceae	1	1,3	–	–	1	2,6
15	Vitaceae	1	1,3	–	–	1	2,6
16	Sambucaceae	1	1,3	–	–	1	2,6
17	Tiliaceae	1	1,3	1	2,8	–	–
18	Viburnaceae	1	1,3	1	2,8	–	–
19	Tamaricaceae	1	1,3	1	2,8	–	–
	Всего	75	100,0	36	100,0	39	100,0

Примечание. Спектры: I – дендрофлоры г. Костаная, II – аборигенной фракции, III – адвентивной фракции.

По характеру широтного распространения самую крупную группу аборигенной дендрофлоры образуют бореальные виды (39 %). Степная группа немного уступает по численности и составляет 25 %. Роль других зональных групп крайне незначительна (табл. 2).

По характеру долготного распространения аборигенных видов в дендрофлоре было выделено 10 долготных групп (табл. 3). Наибольший вклад вносят виды с широким распространением в Евразии: европейско-западно-азиатские, восточноевропейско-западно-азиатские и евразийские виды. Существенную часть флоры составляют виды азиатского распространения (западно-сибирские, юго-западно-, средне- и центрально-азиатские, азиатские). Крайне ограниченным числом представлена группа европейских видов (*Ulmus laevis* Pall., *Salix acutifolia* Willd.), которые находятся в рассматриваемом регионе на восточном пределе распространения.

¹ Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 г. № 1034. Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных (с изм. и доп. от 07.11.2012 г.).

Таблица 2

Состав широтных групп ареалов аборигенной фракций дендрофлоры г. Костаная

Широтная группа	Количество видов	
	абс.	%
Плюризональная	5	13,9
Неморальная	4	11,1
Бореальная	14	38,9
Лесостепная	4	11,1
Степная	9	25,0
Всего	36	100

Таблица 3

Состав долготных групп ареалов аборигенной фракций дендрофлоры г. Костаная

Долготная группа	Количество видов	
	абс.	%
Евразийская	5	13,9
Европейская	1	2,8
Европейско-западно-азиатская	15	41,7
Восточноевропейская	1	2,8
Восточно-европейско-западно-азиатская	6	16,7
Евросибирская	2	5,6
Западно-сибирская	1	2,8
Восточно-сибирско-восточно-азиатская	1	2,8
Юго-западно-, средне- и центральноазиатская	3	8,3
Азиатская	1	2,8
Всего	36	100,0

Состав географических элементов адвентивной фракции представлен в табл. 4. Значительная часть адвентивных растений дендрофлоры (21 вид, 54 %) происходит из Евразии. В их составе наиболее многочисленны азиатские виды. К этому элементу относятся: *Acer ginnala* Maxim., *Berberis thunbergii* DC., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Yas. Endo, *Malus mandshurica* (Maxim.) Kom., *Pyrus ussuriensis* Maxim. и др. – всего 10 видов. Европейская группа насчитывает 7 видов: *Berberis vulgaris* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb. и др. Небольшим числом представлены виды с широким распространением в Евразии (евразийские, европейско-юго-западно-азиатские) – 4 вида (*Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Grossularia uva-crispa* (L.) Mill., *Larix sibirica* Ledeb.). Один вид – *Crataegus volgensis* Pojark является эндемиком Поволжья.

Таблица 4

Географические элементы адвентивной фракции дендрофлоры г. Костаная

Географические элементы	Количество видов	
	абс.	%
Североамериканский	14	35,9
Евразийский	2	2,6
Европейский	3	7,7
Южноевропейский	4	10,3
Европейско-Юго-западно-азиатский	2	5,1
Восточно-европейско-Сибирский	1	2,6
Сибирско-Восточно-азиатский	1	2,6
Южно-сибирский	1	2,6
Восточно-азиатский	8	20,5
Гибридогенный	4	10,3
Всего	39	100

Вторая по численности – группа растений североамериканского происхождения (14 видов). Ее представляют *Acer negundo* L., *Symphoricarpos rivularis* Suskd., *Elaeagnus commutate* Bernh. ex Rydb., *Quercus rubra* L., *Ribes aureum* Pursh, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Padus virginiana* (L.) Mill. и др.

К группе видов гибридогенного происхождения принадлежит 4 вида – *Aronia mitschurinii* А.К. Skvortsov & Yu.K. Maitulina, *Cerasus vulgaris* Mill., *Malus domestica* Borkh. и *Populus alba* var. *canescens* Aiton.

Заключение

В результате проведенных исследований нами составлен полный список древесно-кустарниковых растений, встречающихся на территории г. Костаная. В составе дендрофлоры города Костаная зарегистрировано 75 видов, относящихся к 19 семействам и 41 роду. Основная масса видов относится к отделу *Magnoliophyta* (93,4 %). Отдел *Pinophyta* представлен 2 семействами, 4 родами и 5 видами. Доминирующими по числу видов семействами являются *Rosaceae* и *Salicaceae*, родами – *Rosa*, *Salix*, *Malus*. Аборигенная и адвентивная фракции представлены в составе дендрофлоры примерно в равном объеме: аборигенная фракция насчитывает 36 видов, адвентивная – 39 видов. Среди широтных ареалогических групп аборигенной фракции преобладают бореальная и степная, а среди долготных – европейско-западноазиатская. Значительная часть адвентивных растений дендрофлоры (21 вид) происходит из Евразии. В их составе наиболее многочисленны виды азиатского происхождения (10 видов). Вторая по численности – группа растений североамериканского происхождения (14 видов). На территории Костаная отмечено 3 вида древесных растений, включенных в Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений (2006).

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность доктору биологических наук М.С. Князеву, доктору биологических наук Н.И. Науменко и кандидату биологических наук Ю.В. Пережогину за помощь при определении видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костанайская область: энциклопедия / под ред. проф. З.А. Алдамжара. Алматы: Арыс, 2006. 736 с.
2. Дейнеко В.К. Гидрогеология Торгайского прогиба. Костанай: Костанайполиграфия, 2005. 220 с.
3. Биогеографические очерки Кустанайской области / под ред. проф. А.Г. Воронова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. 228 с.
4. Черныш П. М. Очерки истории Кустанайской области. Костанай, 1995. 271 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
6. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. 707 с.
7. Князев М.С., Рябинина З.Н. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: КМК, 2009. 758 с.
8. Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 969 с.
9. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие по спецкурсу. Пермь, 1991. 80 с.
10. Рябовол С.В. Деревья и кустарники во флоре г. Красноярск // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7380> (дата обращения: 22.03.2017).
11. Соколов С.Я., Связева О.А. География древесных растений СССР: Деревья и кустарники СССР. Т. VII. М.; Л.: Наука, 1965. 265 с.
12. Молганова Н.А., Овеснов С.А. Таксономическая структура дендрофлоры г. Перми // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2011. Вып. 3. С. 147-150.
13. Фадеева И.А. Видовое разнообразие деревьев и кустарников г. Смоленск // Биологические науки в школе и вузе. 2016. №17. С. 59-64.
14. Старченко М.В., Тимченко Н.А. Дендрофлора города Благовещенск // Изв. Иркутс. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. 2011. Т. 4, № 2. С. 89-93.
15. Утарбаева Н.А., Айпеисова С.А. Предварительные итоги изучения дендрофлоры города Актобе (Казахстан) // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 4. С. 118-123.

Ye.Yu. Petrova, A.S. Tretyakova, V.A. Mukhin
DENDROFLORA OF KOSTANAY CITY

This article is devoted to the modern dendroflora of Kostanay, the administrative center of Kostanay region, located in the North-West of Kazakhstan. The species composition of dendroflora was revealed as a result of floristic research conducted in 2015-2016 using the method of routing studies. A network of routes covered all major variants of natural and anthropogenic habitats in urban areas. The taxonomic structure of the dendroflora was analyzed, and its native and alien groups were distinguished. As consequence it was revealed that the dendroflora of Kostanay is represented by 75 species. The bulk of them belong to the group Magnoliophyta (class Magnoliopsida). The largest families are *Rosaceae* and *Salicaceae*, with the genera *Rosa*, *Salix*, *Malus*. The native group of dendroflora in Kostanay is represented by 36 species, and the aliens – by 39 species. A significant part of adventive plants of dendroflora (21 species) came from Eurasia. In their composition the Asian species are the most numerous (10 species). The ratio of areological groups of native group corresponds to the zonal position of the dendroflora. Among the pulse groups boreal and steppe ones are predominant, and among the longitudinal – European-Western Asian. On the territory of Kostanay there are 2 species of woody plants included in the List of rare and endangered species of plants (2006).

Keywords: Northern Kazakhstan, Kostanay, dendroflora, native species, alien species.

REFERENCE

1. Aldamar Z.A. *Kostanajskaja oblastj: enciklopedija* [Kostanay region: an encyclopedia], Almaty, 2006, 736 p. (in Russ.).
2. Deineko V.K. *Gidrogeologija Torgajskogo progiba* [Hydrogeology of Torgay deflection], Kostanay, 2005, 220 p. (in Russ.).
3. Voronov A.G. *Biogeograficheskie ocherki Kustanajskoj oblasti* [Biogeographical essays Kustanai region], Moscow, 1964, 228 p. (in Russ.).
4. Chernyish P.M. *Ocherki istorii Kustanajskoj oblasti* [Essays on the history of Kostanai region], Kostanay, 1995, 271 p. (in Russ.).
5. Cherepanov S.K. *Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and adjacent States (within former USSR)], Saint Petersburg, 1995, 992 p. (in Russ.).
6. Koropachinskij I.Yu. and Vstovskaja T.N. *Drevesnye rastenija Aziatskoj Rossii* [Woody plants of the Asian part of Russia], Novosibirsk, 2002, 707 p. (in Russ.).
7. Knyazev M.S. and Ryabinina Z.N. *Opredelitelj sosudistyh rastenij Orenburgskoj oblasti* [The vascular plants of the Orenburg region], Moscow, 2009, 758 p. (in Russ.).
8. Kulikov P.V. *Opredelitelj sosudistyh rastenij Cheljabinskij oblasti* [The field guide of vascular plants of the Cheljabinsk region], Ekaterinburg, 2010, 969 p. (in Russ.).
9. Yurtsev B.A. and Kamelin R.V. *Osnovnye ponjatija i terminy floristiki: uch. posob. po speckursu* [The Basic definitions and terminology of floristry: study letter for the course], Perm, 1991, 80 p. (in Russ.).
10. Riabovol S.V. [Trees and shrubs in the flora of Krasnoyarsk], in *The modern problems of science and education*, 2012, no. 6. [electronic resource], Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7380> (accessed: 22.03.2017) (in Russ.).
11. Sokolov S.Y. and Svjaseva O.A. *Geografija drevesnyh rastenij SSSR: Derev'ja i kustarniki SSSR* [The geography of woody plants of USSR: Trees and shrubs of the USSR T. VII.], Moscow, Leningrad, 1965, 265 p. (in Russ.).
12. Molganova N.A. and Ovesnov S.A. [The taxonomic structure of the dendroflora of Perm city], in *Vestn. Udm. un-ta. Ser. Biologija. Nauki o Zemle*, 2011, vol. 3, pp.147-150 (in Russ.).
13. Fadeeva I.A. [The species diversity of trees and shrubs of Smolensk city], in *Biologicheskie nauki v shkole i VUZe*, 2016, no. 17, pp. 59-64. (in Russ.).
14. Starchenko V.M. and Timchenko N.A. [Dendroflora of the Blagoveshchensk city], in *Izvestija Irkutskogo gos. un-ta. Ser. Biologija. Ekologija*, 2011, vol. 4, no. 2, pp. 89-93 (in Russ.).
15. Utarbaeva N.A. and Aipeisova S.A. [Preliminary results of the study of the dendroflora of the Aktobe city (Kazakhstan)], in *Acta Biologica Sibirica*, 2016, vol. 4, pp. 118-123 (in Russ.).

Петрова Екатерина Юрьевна, аспирант кафедры
биоразнообразия и биоэкологии
E-mail: petrova_yekaterina@mail.ru

Третьякова Алена Сергеевна,
доктор биологических наук, доцент кафедры
биоразнообразия и биоэкологии
E-mail: Alyona.Tretyakova@urfu.ru

Мухин Виктор Андреевич,
доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой биоразнообразия и биоэкологии
E-mail: V.A.Mukhin@urfu.ru

ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Petrova Ye.Yu., Postgraduate student at Department
of biodiversity and bioecology
E-mail: petrova_yekaterina@mail.ru

Tretyakova A.S.,
Doctor of Biology, Associate Professor
at Department of biodiversity and bioecology
E-mail: Alyona.Tretyakova@urfu.ru

Mukhin V.A.,
Doctor of Biology, Professor
Head of the Department of biodiversity and bioecology
E-mail: V.A.Mukhin@urfu.ru

Ural Federal University named after the first
President of Russia B.N. Yeltsin
Mira st., 48, Ekaterinburg, Russia, 620002