

БОТАНИКА

УДК 581:5

М. Ш. Барлыбаева^a, М. М. Ишмуратова^{b,c}

^a Южно-Уральский государственный природный заповедник, Белорецкий р-н, Башкортостан, Россия

^b Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

^c Башкирский государственный природный заповедник, Бурзянский р-н, Башкортостан, Россия

МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ *DACTYLORHIZA FUCHSII* (DRUCE) SOÓ В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Приводятся результаты мониторинга состояния четырех ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii*, проведенного в Южно-Уральском государственном природном заповеднике. Изучены популяционные (численность, плотность, возрастной спектр, индекс индивидуального оптимума, индекс восстановления, морфологическая изменчивость) и виталитетные характеристики. Установлено различие горно-луговых и лесных популяций по демографическим и морфологическим характеристикам. Установлено, что фитоценотический и погодный факторы влияют на габитус растений, численность особей, соотношение возрастных групп в популяциях. Возрастные спектры исследованных популяций полночленные, правосторонние, с преобладанием генеративных особей. Изученные ценопопуляции вида находятся в удовлетворительном состоянии. Дан сравнительный анализ состояния популяций *D. fuchsii* в других природных заповедниках Республики Башкортостан.

Ключевые слова: *Dactylorhiza fuchsii*; орхидные; численность; популяции; мониторинг; охрана; ООПТ.

M. S. Barlybaeva^a, M. M. Ishmuratova^{b,c}

^a South Urals State Natural Reserve, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

^b Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

^c Bashkir State Natural Reserve, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

MONITORING OF POPULATIONS OF *DACTYLORHIZA FUCHSII* (DRUCE) SOÓ IN THE SOUTH URAL RESERVE

Monitoring of the condition of the cenopopulations of *Dactylorhiza fuchsii* was carried out in the South Ural Nature Reserve. The article presents the results of monitoring the state of four populations. Population (morphological variability, abundance, density, age spectrum, index of individual optimum, recovery index) and vitalite characteristics were studied. A distinction was made between mountain-meadow and forest populations according to demographic and morphological characteristics. Phytocenotic and weather factors affect the habitus of plants, the number of individuals, the ratio of age groups in populations. The age spectra of the investigated populations are full-term, right-sided, with a predominance of generative individuals. In the reserve species populations are in satisfactory condition. The article gives a comparative analysis of the state of *D. fuchsii* populations in other natural reserves of the Republic of Bashkortostan.

Key words: *Dactylorhiza fuchsii*; Orchid; Population size; Population; Monitoring; Protection of biodiversity; Natural reserves.

Введение

Пальчатокоренник Фукса (*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, сем. *Orchidaceae*) – редкое растение лесной зоны Южного Урала; включен в Красную книгу Республики Башкортостан (РБ) [2011] с категорией редкости – 3. Встречается преимущественно в горно-лесной зоне Южного Урала и на северо-востоке РБ [Красная книга РБ, 2011]. *Dacty-*

lorhiza fuchsii также включен в Красные книги Республики Татарстан [2006], Пермского края [2008] и Свердловской области [2008].

В РБ охраняется на территориях трех заповедников [Ишмуратова и др., 2010; Барлыбаева, Горичев, Ишмуратова, 2011; Суяндукон, Ишмуратова, 2012].

Dactylorhiza fuchsii – евро-сибирский вид. Гигромезофит. Геофит. Болотно-лесной.

На территории Южно-Уральского заповедника [Флора..., 2008; Барлыбаева, Горичев, Ишмуратова, 2011] *D. fuchsii* встречается редко, в основном в заболоченных лесах и на болотах, хребтах Нары, Машак, Зигальга, Еракташевском и Куянтаевском болотах.

На территории Башгосзаповедника (БГПЗ) встречается в смешанных и сосновых разнотравно-вейниковых лесах [Ишмуратова и др., 2010]. Обитает вид на средневлажных почвах, предпочитает бедные или умеренно богатые почвы, от умеренно кислых до слабощелочных, промежуточные условия между полутенью и полусветом, условия умеренного тепла; является стеновалентным видом (индекс толерантности равен 0.16).

Материалы и методы исследования

С 2015 г. на территории Южно-Уральского заповедника ведется мониторинг состояния 4 ценопопуляции (ЦП) *Dactylorhiza fuchsii*.

Локалитет ценопопуляций. Ценопопуляция 1 расположена на г. Дунен-Суйган кв. 42 Лапыштинского участкового лесничества.

Ценопопуляция 2 – в ур. Сарна-юрт, Ямаштинского участкового лесничества.

Ценопопуляция 3 находится на высоте 694 м. над ур.м. в заболоченном еловом лесу Юрюзаньского лесничества (широта: 54.40619; долгота: 58.36664).

Ценопопуляция 4 расположена в березово-еловом лесу, на высоте 1128 м. над ур. м., Юрюзаньского лесничества (широта: 54° 19, 438'; долгота: 58° 11, 375').

Популяционно-онтогенетические исследования проводили в соответствии с имеющимися методиками [Ценопопуляции растений, 1976, 1988], с учетом специфических особенностей видов сем. *Orchidaceae* [Вахрамеева, Варлыгина, Татаренко, 2014]. Исследованы численность, возрастные спектры и популяционные индексы.

Индекс индивидуального оптимума (И.о.), отражающий отношение доли генеративных особей к сумме всех взрослых особей ($v+g$), рассчитан по Т.А. Работнову [1950].

Индекс восстановления (Iв), отражающий долю прегенеративных особей по отношению к сумме прегенеративных и генеративных особей, рассчитан по Н.В. Глотову [1998].

Жизненность ЦП высчитывали с использованием индекса витальности ценопопуляций (*IVC*) по размерному спектру особей [Ишбирдин, Ишмуратова, 2004]. Относительно низкие значения отражают неблагоприятные условия обитания, относительно высокие – благоприятные.

Внутрипопуляционная изменчивость морфологических признаков исследована у 30 генеративных особей (ЦП 1) или же у всех особей, находящихся в генеративном возрастном состоянии (остальные ЦП).

Уровни варьирования признаков даны по Г.Н. Зайцеву [1973]: $CV \geq 20\%$ – высокий, $CV = 10-20\%$ – средний, $CV < 10\%$ – низкий.

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием пакета стандартных программ Statistica 6.0 («StatSoft Inc.», 2001), вычисляли среднее значение, стандартную ошибку и доверительный интервал. Каждый результат показан как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего.

Результаты и их обсуждение

Характеристики ЦП *D. fuchsii* на территории Южно-Уральского заповедника представлены в табл. 1.

Dactylorhiza fuchsii на территории Южно-Уральского заповедника встречается в лесных и луговых сообществах, а также во вторичных ценозах.

Численность особей *D. fuchsii* в ценопопуляциях варьирует в зависимости от ценоза в широких пределах – от 37 до 879 особей. Ценопопуляция 1, обитающая в открытых сообществах в условиях горного луга, характеризуется высокой численностью, остальные ценопопуляции, расположенные в лесных ценозах малочисленные. Значительное снижение численности особей в ЦП наблюдали в 2016 г. В этот год численность особей снизилась в 5.8 раз в многочисленной (ЦП 1) и в 2 раза в малочисленной (ЦП 2) ценопопуляциях. Низкая численность особей в 2016 г. связана с погодными условиями – в период вегетации с июня по июль было прохладно и дождливо. Лето 2015 г. было относительно теплым и влажным. В этот период наблюдали высокие показатели численности особей (табл. 1).

В ЦП 1 в период изучения учтено от 151 до 879 растений, при максимальной плотности 17–18 особей на 1 м².

Численность растений в ЦП 2, 3 и 4 низкие – от 37 до 80 особей, максимальная плотность составила от 7 до 19 особей на 1 м².

В РБ в целом для вида характерны немногочисленные популяции (до 50–80 особей [Ишмуратова и др., 2003]). В БГПЗ численность особей в ценопопуляциях *D. fuchsii* варьируется в широких пределах – от 2 до 1236 особей [Суюндуков, Марканова, Кривошеев, 2010].

Значения индекса *IVC*, отражающие жизненность ЦП по размерному спектру особей, в различных популяциях в годы исследования менялись

от 0.92 до 1.14 (табл. 1). Относительно низкие значения *IVC* за период исследования наблюдали в ЦП 1 и 3. Относительно высокие значения *IVC* отмечали в ЦП 2 и 4 – от 1.02 до 1.14.

Индекс восстановления (*Iв*) *D. fuchsii* в большинстве случаев в исследованные годы составляет

0.4–0.6 (табл. 1). Лишь в ЦП 1 отмечены низкие значения *Iв* – от 0.04 до 0.3, что свидетельствует о незначительной (2015 г.) или низкой (2016 г.) доле прегенеративных особей в ЦП.

Таблица 1

Характеристики ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii* на территории Южно-Уральского заповедника

№ ЦП	Годы исследования	Фитоценоз, локалитет ЦП	Численность особей в ЦП, шт.	Плотность особей в ЦП, шт. на 1 м ²	Возрастной спектр, % (<i>j:im:v:g</i>)	<i>IVC</i>	<i>Iв</i>	<i>Iи.о.</i>
1	2015	Разнотравно-злаковый горный луг	879	17	0.7:2.0:1.7:95.2	0.92	0.04	0.98
	2016		151	18	14.5:29.8:15.8:39.7	0.97	0.3	0.71
2	2015	Старая заброшенная дорога в лесу	80	8	11.0:16.0:7.0:46.0	1.14	0.4	0.86
	2016		37	7	13.5:5.4:8.1:72.9	1.03	0.6	0.90
3	2015	Заболоченный еловый лес	51	8	19.6:29.4:7.8:41.1	0.93	0.6	0.84
4	2015	Березово-еловый лес	55	19	10.9:30.9:10.9:47.3	1.02	0.5	0.81

Значения индекса индивидуального оптимума (*Iи.о.*), отражающие долю генеративных особей от суммы всех взрослых особей, *D. fuchsii* на территории заповедника в целом высокие и изменяются в пределах от 0.71 до 0.98 (табл. 1), что свидетельствует о благоприятных условиях обитания, складывающихся на территории ЮУГПЗ. Относительно высокие и низкие значения этого показателя наблюдали в разные годы в горной ЦП.

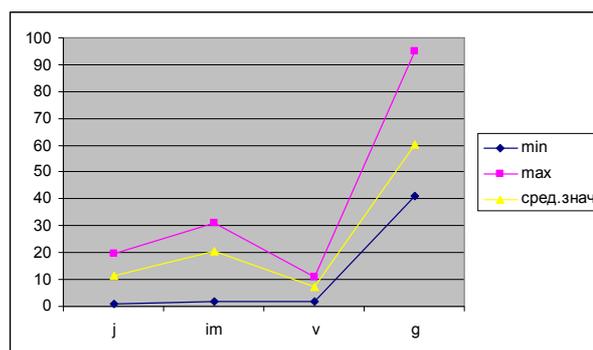
Возрастные спектры исследованных ЦП полночленные, правосторонние, с преобладанием генеративных особей. Доля особей этой возрастной группы в ЦП может составлять 39.7–95.2% от суммы всех особей, при этом по годам этот показатель может уменьшаться (ЦП 1) или увеличиваться (ЦП 2) в 1.6–2.4 раз. Доля генеративных особей от суммы всех взрослых особей также высокая, о чем свидетельствуют высокие показатели индекса индивидуального оптимума (*Iи.о.*).

Доля ювенильных особей в ЦП может составлять 0.8–19.6% от суммы всех особей, доля иматурных особей – 2.0–30.9%. Доля виргинильных особей в ЦП может составлять 1.7–15.8% от суммы всех особей, при этом в разные годы (ЦП 1 и 2) значения показателя могут увеличиваться в 1.2 и 9.3 раза.

В Башкирском заповеднике возрастные спектры *D. fuchsii* полночленные, правосторонние, с преобладанием генеративных особей (*j*:21; *im*:20; *v*:15; *g*:44) [Суюндуков, Мараканова, Кривошеев, 2010]. На фоне умеренного антропогенного воздействия численность может возрастать до 1000 особей в ценопопуляции [Жирнова, Гайсина, 2010].

В целом для *D. fuchsii* в пределах ареала в большинстве случаев характерны полночленные, малочисленные, с низкой плотностью особей ценопопуляции. Базовый возрастной спектр ценопопуляций *D. fuchsii* по литературным данным правосторонний с преобладанием генеративной группы (*j*:5.8; *im*:11.7; *v*:17.6; *g*:64.9) [Татаренко, 1996].

На территории Южно-Уральского заповедника усредненные возрастные спектры всех изученных ценопопуляций *D. fuchsii* нормальные, правосторонние, полночленные (*j*:11.2; *im*:20.6; *v*:7.3; *g*:60.3), где высокую долю составляют генеративные особи (рисунок).



Усредненный возрастной спектр ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii* в Южно-Уральском заповеднике.

По оси абсцисс приведено возрастное состояние особей, по оси ординат – минимальные, максимальные и средние доли (%) особей различных возрастных групп

В исследованных ценопопуляциях *D. fuchsii* внутривидовая изменчивость морфологических признаков среднего и высокого уровня (табл. 2).

Высокую степень изменчивости демонстрируют следующие признаки – длина соцветия, число цветков и брактей, ширина второго листа. Средней изменчивостью характеризуются высота побега и длина второго снизу листа.

Относительно мелкими с небольшим соцветием являются растения ЦП 1 (табл. 2). Индекс виталитета (*IVC*) этой популяции один из самых низких

0.92–0.97 (табл. 1). Растения ЦП 2 относительно крупные, с крупными соцветиями и большим числом цветков (табл. 2). Индекс виталитета (*IVC*) этой популяции в разные годы высокий (табл. 1). Растения ЦП 3 отличаются от растений других популяций относительно коротким соцветием с наименьшим числом цветков, длинными и узкими листьями (табл. 2).

Таблица 2

Изменчивость морфологических признаков *Dactylorhiza fuchsii* в Южно-Уральском заповеднике (средние значения, ошибки средней ($M \pm m$) коэффициенты вариаций (*CV*, %))

№ ЦП	Высота побега, см	Длина соцветия, см	Число цветков, шт.	Число листьев, шт.	Число брактей, шт.	Второй лист	
						длина, см	ширина, см
1	44.37±1.20	5.56±0.29	19.43±1.07	3.33±0.11	2.40±0.12	10.03±0.28	2.02±0.08
	14.76	28.37	30.30	18.19	28.11	15.34	21.82
2	50.28±1.63	8.31±0.44	29.43±1.87	4.10±0.14	2.17±0.13	11.37±0.34	2.70±0.13
	17.70	29.08	34.79	18.51	32.26	16.54	26.43
3	48.29±1.94	5.68±0.30	17.45±0.88	3.15±0.17	2.30±0.11	12.99±0.50	1.82±0.08
	17.97	23.83	22.43	23.66	20.44	17.37	20.45
4	47.26±1.68	6.12±0.34	19.95±1.28	3.86±0.13	2.35±0.15	11.71±0.57	2.65±0.19
	16.27	25.49	29.33	14.86	28.55	22.25	33.52

Заключение

На территории Южно-Уральского заповедника заложена база для проведения мониторинга за состоянием ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii*. Соотношение возрастных групп, численность и жизнеспособность особей в ценопопуляциях подвержены естественным флуктуациям. Возрастные спектры изученных ценопопуляций нормальные, правосторонние, полночленные, где высокую долю от суммы всех особей и от суммы взрослых особей (оцененные по показателям *Li.o.*) составляют генеративные особи. Выявлены лесные и горно-луговые популяции вида, отличающиеся демографическими и морфологическими характеристиками. Лесные популяции малочисленные, доля прегенеративных особей в ценопопуляциях (оцененная по показателям *Ib*) и жизнеспособность особей (оцененная по показателям *IVC*) относительно высокие. Горно-луговые ценопопуляции многочисленны, со значительным колебанием численности особей в разные годы. В этой популяции растений низкой жизнеспособности, долевого участия прегенеративных особей низкое. В целом все изученные ценопопуляции находятся в удовлетворительном состоянии.

Библиографический список

Барлыбаева М.Ш., Горичев Ю.П., Ишмуратова М.М. Орхидные Южно-Уральского заповедника: систематический состав, ботанико-географический анализ, распространение // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13, № 5 (2). С. 55–59.

Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 437 с.

Глотов В.Н. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. Ч. 1. С. 146–149.

Жирнова Т.В., Гайсина Р.К. Некоторые особенности *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) в Башкирском заповеднике // Бюллетень МОИП. Отд. Биол. 2010. Т. 115, вып. 5. С. 73–77.

Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М., 1973. 256 с.

Красная книга Пермского края. Пермь: Кн. мир, 2008. 256 с.

Красная книга Республики Башкортостан. Уфа: МедиаПринт, 2011. Т. 1. Растения и грибы. 384 с.

Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Казань: Идел-Пресс, 2006. 832 с.

Красная книга Свердловской области. Животные. Растения. Грибы. Екатеринбург: Баско, 2008. 254 с.

Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и экологоценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всерос. популяц. семинара. Сыктывкар, 2004. Ч. 2. С. 113–120.

Ишмуратова М.М. и др. Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. Orchidaceae Juss. на Южном Урале. Сообщение 1. Виды со стеблекорневыми тубероидами // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39, вып. 2. С. 18–37.

- Ишмуратова М.М. и др. Жизненные формы, места обитания, фитоценологические характеристики // Орхидеи Башкирского заповедника и сопредельных территорий. Уфа: Гилем, 2010. С. 30–40.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. 1950. Вып. 3. С. 7–204.
- Суюндуков И.В., Мараканова Л.И., Кривошеев М.М. Численность ценопопуляций видов рода *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (Orchidaceae) на Южном Урале // Охраняемые природные территории – основа экологической устойчивости региона: материалы науч.-практ. конф. Уфа: Гилем, 2010. С. 141–147.
- Суюндуков И.В., Ишмуратова М.М. Орхидные заповедников Республики Башкортостан: ботанико-географический анализ, распространение, охрана, мониторинг // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. Нижний Тагил, 2012. Ч. 2. С. 190–198.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. С. 127–131.
- Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. 528 с.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. С. 8–20.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
- References**
- Barlybaeva M.S., Horychiv Y.P., Ishmuratova M.M. [Orchids of the South-Ural reserve: taxonomic composition, phytogeographical analysis, propagation] *Izvestija Samarskogo naučnogo centra RAN*, V. 13, N 5(2) (2011): pp. 55–59. (In Russ.).
- Vahrameeva M.G., Varlygina T.I., Tatarenko I.V. *Orchidnye Rossii* [Orchids of Russia (biology, ecology and protection)]. Moscow, KMK Publ., 2014, 437 p. (In Russ.).
- Glotov V.N. [On the estimation of parameters age structure of plant populations]. *Žizn' populacij v geterogennoj srede* [The Life of populations in heterogeneous environment. Part 1]. Ioshkar Ola, Periodika Marij El Publ., 1998: pp. 146–149. (In Russ.).
- Zhirnova T.V., Gaisina R.K. [Some features of *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) in the Bashkir nature reserve]. *Bulleten' MOIP. Otd. Biol.* V. 115, N 5 (2010): pp. 73–77. (In Russ.).
- Zaytsev G.N. *Metodika biometričeskich rasčetov* [The methods of biometric calculations]. Moscow, 1973, 256 p. (In Russ.).
- Mirkin B.B., ed. *Krasnaja kniga Respubliki Baškortostan* [The red book of the Republic of Bashkortostan. V. 1. Plants and mushrooms]. Ufa, Mediaprint Publ., 2011, 384 p. (In Russ.).
- Shepel A.I., ed. *Krasnaja kniga Permskogo kraja* [The red book of the Perm region]. Perm, Knižnyj mir Publ., 2008, 256 p. (In Russ.).
- Krasnaja kniga Respubliki Tatarstan* [The red book of the Republic of Tatarstan (animals, plants, fungi)]. Kazan, Idel-Press Publ., 2006, 832 p. (In Russ.).
- Krasnaja kniga Sverdlovskoj oblasti* [The Red book of Sverdlovsk region. Animals. Plants. Mushrooms]. Ekaterinburg, Basko Publ., 2008, 254 p. (In Russ.).
- Ishbirdin A.R., Ishmuratova M.M. [Adaptive morphogenesis and Ekologičeskie survival strategies of herbaceous plants]. *Metody populjacionnoj biologii* [Methods of population biology. Sb. materials of VII all-Russia population seminar. Part 2.]. Syktyvkar, 2004: pp. 113–120. (In Russ.).
- Ishmuratova M.M., Suyundukov I.V., Ishbirdin A.R., Zhirnova T.V. [The State of coenopopulations of some types of Fam. Orchidaceae Juss. in the southern Urals. Message 1. The view from steam-community ruberoidny]. *Rastitel'nye resursy*, V. 39, Is. 2 (2003): pp. 18–37. (In Russ.).
- Ishmuratova M.M., Nabiullin M.I., Suyundukov I.V., Ishbirdin A.R. [Life forms, habitats phytocoenotic characteristics]. *Orchidei Baškirskogo zapovednika i sopredel'nych territorij* [Orchids of the Bashkir nature reserve and adjacent territories]. Ufa, Gillem Publ., 2010: pp. 30–40. (In Russ.).
- Rabotnov T.A. [The Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow coenoses]. *Trudy BIN AN SSSR. Ser. 3, Geobotanika.* V. 3 (1950): pp. 7–204. (In Russ.).
- Suyundukov I.V., Marakanova L.I., Krivosheev M.M., [The Number of coenopopulations of species of the genus *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (Orchidaceae) in the southern Urals]. *Ochranjaemye prirodnye territorii – osnova ekologičeskoj ustojčivosti regiona* [Protected areas – the basis of the environmental sustainability of the region: Materials of scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Bashkir state nature reserve]. Ufa, Gilem Publ., 2010: pp. 141–147. (In Russ.).
- Suyundukov I.V., Ishmuratova M.M. [Orchids reserves of the Republic of Bashkortostan: phytogeographical analysis, distribution, conservation, monitoring.] *Biologičeskie sistemy: ustojčivost' principy i mehanizmy funkcionirovanija* [Biological systems: stability, principles and mechanisms: materials of the IV vseros. nauchno-prakt. Conf. with international participation. Part 2].

Nizhny Tagil, 2012: pp. 190-198. (In Russ.).
Tatarenko I.V. *Orchidnye Rossii: žiznennye formy, biologija, voprosy ochrany* [Orchids of Russia: life forms, biology, protection]. Moscow, Argus Publ., 1996, pp. 127-131. (In Russ.).
Mirkin B.M., ed. *Flora i rastitel'nost' Južno-Ural'skogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Flora and vegetation of the South Ural state natural reserve]. Ufa, Gilem Publ., 2008, 528

p. (In Russ.).
Cenopopuljicii rastenij [Coenopopulations of plants (basic concepts and structure)]. Moscow, Nauka Publ., 1976, pp. 8-20. (In Russ.).
Cenopopuljicii rastenij [Coenopopulations of plants (essays on population biology)]. Moscow, Nauka Publ., 1988, 184 p. (In Russ.).

Поступила в редакцию 15.03.2017

Об авторах

Барлыбаева Миляуша Шарифулловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
ФГБУ «Южно-Уральский государственный природный заповедник»
ORCID: 0000-0002-9395-2400
453560, Республика Башкортостан, Белорецкий район, д. Реветь; mil.barlybaeva@yandex.ru; (34792)76810

Ишмуратова Майя Мунировна, доктор биологических наук, кафедры экологии и биологии
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
ORCID: 0000-0001-8379-574X
главный научный сотрудник
ФГБУ «Башкирский государственный природный заповедник»
450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32; ishmuratova@mail.ru; (347)2726370

About the authors

Barlybaeva Milyausha Sharifullova, candidate of biology, senior researcher
FGBU «South Ural state natural reserve»
ORCID: 0000-0002-9395-2400
Republic of Bashkortostan, Beloretsk district, Revet village, Russia, 453560;
mil.barlybaeva@yandex.ru; (34792) 76810

Ishmuratova Maya Munirovna, doctor of biology, professor department of ecology and biology
Bashkir State University
ORCID: 0000-0001-8379-574X
chief scientific officer
Bashkir State Nature Reserve
Republic of Bashkortostan, Ufa, Zaki Validi str., 32, Russia, 450076; ishmuratova@mail.ru; (347)2726370

