

state of their organism reflects the state of a particular local habitat. Since vegetation is directly affected by unfavorable factors, it allows the researcher to evaluate the entire complex of negative impacts exerted by the enterprise on whose territory they grow. This paper is devoted to the analysis of fluctuating asymmetry of sheet plates as an indicator of the quality of the environment. The coefficient of fluctuating asymmetry is often used to estimate the level of contamination of a particular area, taking into account the species-specific reaction of plants to unfavorable factors. A conclusion about the stability of the development of vegetation growing on the territory under investigation is made on the basis of the obtained value of the coefficient of fluctuating asymmetry. An important indicator of the state of the air environment is the condition of coniferous trees, in addition to the asymmetry of the leaves of tree plantations: the degree of defoliation of the crowns, the yellowing of the needles, the number of cones and the growth of shoots. The assessment of the life condition of coniferous trees was carried out on the basis of the analysis of the data relating to all of the above parameters established for the trees.

**Keywords:** coefficient of fluctuating asymmetry; general life condition (GLC); sheet plate; bakery enterprise; anthropogenic load; quality of environment; technological process; tree plantations; air environment; environment; object of study; leaves of woody plants.

УДК 582.59: 502.72

Статья поступила в редакцию 09.12.2017

## ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *PLATANATHERA BIFOLIA* (L.) RICH. НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «БЫЛИНА» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018

**Капустина Наталья Васильевна**, младший научный сотрудник отдела экологии и ресурсоведения растений  
Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства  
им. профессора Б.М. Житкова (г. Киров, Российская Федерация)

**Аннотация.** Изучена эколого-фитоценотическая приуроченность *Platanthera bifolia* в условиях средне-таежной подзоны Кировской области. Исследованные ценопопуляции приурочены преимущественно к елово-березовым, сосновым, реже еловым фитоценозам. В составе травяно-кустарничкового яруса обследованных фитоценозов зафиксировано 78 видов сосудистых растений. Среди них преобладают следующие: *Maianthemum bifolium* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Hieracium pilosella* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Trientalis europaea* L. и другие. Представлены возрастные спектры ценопопуляций, в большинстве случаев спектры нормальные неполночленные. В онтогенезе *P. bifolia* выделены прегенеративный и генеративный периоды, а также ювенильное, имматурное, виргинильное и генеративное возрастные состояния. Дан анализ экологических позиций вида на территории ГПЗ «Былина» по шкалам Цыганова. Показано, что *P. bifolia* относится к мезобионтным видам. Максимально реализует свои потенции ЦП *P. bifolia* по шкале кислотности почв (11,54%) и шкале освещенности-затенения (11,51%). Представлен результат оценки экологических условий местообитания *P. bifolia* по шкалам Элленберга. Выявлено что *P. bifolia* характеризуется довольно большой экологической амплитудой. Относится к слабо субконтинентальному, полутеневому виду, предпочитающему средне-влажные с умеренной кислотностью и богатством питательными веществами почвы. *P. bifolia* в регионе исследования по показателю гемеробности может быть отнесен к видам, переносящим незначительное и умеренное влияние человека.

**Ключевые слова:** *Platanthera bifolia*; ценопопуляция; фитоценотическая характеристика; онтогенетические состояния; онтогенез; возрастной спектр; экологическая позиция; потенциальная и реализованная экологические валентности; коэффициент экологической эффективности; экологический ареал; гемеробность; Кировская область.

### Введение

Значительная часть представителей сем. Orchidaceae Juss. являются редкими и нуждающимися в охране, поэтому внесены в Красные книги различного ранга [1]. Многие особенности биологии, а также реакция орхидных на различные природно-антропогенные факторы изучены недостаточно. Особо значимыми при изучении состояния ценопопуляций представителей данного семейства являются многолетние наблюдения в ненарушенных условиях на особо охраняемых природных территориях [2].

На территории Кировской области данные по фитоценотической приуроченности и экологическим характеристикам популяций некоторых видов орхидных отражены в работах исследователей [3–7].

Целью исследования было изучение эколого-фитоценотических особенностей *P. bifolia* в условиях

средне-таежной подзоны Кировской области на территории ГПЗ «Былина».

### Объект и методы исследований

Любка двулистная – *Platanthera bifolia* (L.) Rich. – имеет европейско-малоазиатско-сибирский тип ареала [8; 9]. Обитает во всех районах европейской части России, на Кавказе, в Западной Сибири, на Алтае, в Саянах и на Дальнем Востоке [10]. В Кировской области *P. bifolia* одна из довольно часто встречающихся орхидей, где является единственным представителем рода Любка – *Platanthera* Rich. и включена в список Приложения № 2 к Красной книге Кировской области [11, с. 218–237, 310–311], как вид, нуждающийся в постоянном контроле и наблюдении.

*P. bifolia* – многолетнее травянистое поликарпическое растение. Экологическая амплитуда вида изменяется в широких пределах. Так, в Башкирии

*P. bifolia* относится к стенобионтным видам (индекс толерантности 0,122) [12]. А в Кировской области – это гемизвтрибионт (индекс толерантности 0,56) [6].

Популяционные исследования проводились в вегетационные периоды 2012, 2014, 2016, 2017 гг. с применением маршрутных и стационарных методов. Описания растительных сообществ проводили согласно общепринятым геоботаническим методам.

Исследования 22 ЦП проводили в соответствии с программой и методикой изучения ценопопуляций видов, внесенных в Красную книгу РСФСР [13, с. 17–36]. ЦП изучали в пределах конкретных участков ассоциаций, используя метод трансект и постоянных площадей [14].

При характеристике онтогенетических состояний была использована концепция дискретного описания онтогенеза, впервые предложенная Т.А. Работновым [15], в последующем дополненная А.А. Урановым [16] и его учениками [17; 18]. Выделяли следующие онтогенетические состояния особей: *j* – ювенильные, *im* – имматурные, *v* – виргинильные (взрослые вегетативные), *g* – генеративные. Проростки в онтогенетических спектрах ценопопуляций не отражены, так как являются наиболее динамичной и нестабильной онтогенетической группой.

Оценку экологических условий местообитаний ценопопуляций (ЦП) проводили по составу видов в растительных сообществах с использованием экологических шкал Цыганова [19] и Элленберга [20]. При анализе экологических позиций вида по 9 экологическим шкалам Д.Н. Цыганова были рассчитаны потенциальная (РЕV) и реализованная (REV) экологические валентности *P. bifolia* по отдельным экологическим факторам и индексы толерантности (*It*) по отношению к климатическим, почвенным шкалам и шкале освещенности-затенения. Экологическая валентность (стено-, мезо- и эвривалентность) и толерантность видов была оценена по методике Л.А. Жуковой [21; 22, с. 30–53].

Гемеробность *P. bifolia* в растительных сообществах определяли по составу видов [23].

Морфологические описания растений, относящихся к разным онтогенетическим состояниям, выполнены с использованием терминологии и подходов, отраженных в работах П.Ю. Жмылева и др. [24].

Оценка жизненности ценопопуляций редких видов проведена по популяционному индексу – индексу виталитета (IVC). Индекс виталитета вычислялся для каждой ценопопуляции, при этом наибольшее значение индекса соответствует наилучшим условиям реализации ростовых потенциалов, а наименьшее – худшим условиям [25]. Отношение максимального значения индекса виталитета к минимальному его значению отражает индекс размерной пластичности (ISP), рассчитанный по методике А.Р. Ишбиридина, М.М. Ишмуратовой [25].

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методами [26].

#### Результаты исследования и их обсуждение

*P. bifolia* на территории Кировской области произрастает в зеленомошных сосновых, еловых лесах и опушках, часто с липой (*Tilia cordata* L.) в древостое, на вырубках. Иногда в большом количестве встречается на зарастающих лесных дорогах.

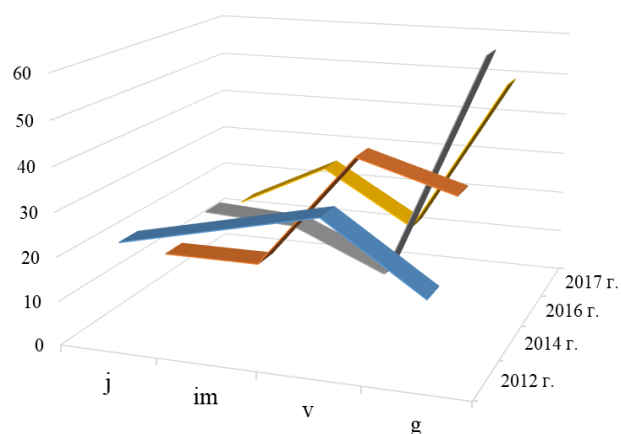
На территории ГПЗ «Былина» *P. bifolia* отмечена преимущественно в елово-березовых мятликовых и разнотравных лесах, зеленомошных сосновых лесах и их опушках, мертвопокровных ельниках со слабо развитым травяно-кустарничковым ярусом на зарастающих елью (*Picea x fennica* (Regel) Kom.), осиной (*Populus tremula* L.) и липой лесных дорогах с травяно-кустарничковым ярусом, сложенным преимущественно *Vaccinium vitis-idaea* L. и *Vaccinium myrtillus* L. Также *P. bifolia* отмечена в осиново-елово-сосновых лесах с доминированием *Maianthemum bifolium* L. в травяно-кустарничковом ярусе.

В составе травяно-кустарничкового яруса обследованных фитоценозов зафиксировано 78 видов сосудистых растений. Среди них преобладают следующие: *Maianthemum bifolium* L., *Angelica sylvestris* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Hieracium pilosella* L., *Cirsium heterophyllum* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Trientalis europaea* L., *Rubus saxatilis* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Fragaria vesca* L., *Trifolium pratense* L.

Исследуемый вид встречался в 3-х ценоценологических группах: лесной (69%), опушечной (19%) и опушечно-луговой (13%) (по классификации П.В. Куликова [27]).

В онтогенезе *P. bifolia* были выделены прегенеративный (ювенильное, имматурное, виргинильное) и генеративный (генеративные молодые и зрелые) периоды. Также были встречены генеративные особи в состоянии вторичного покоя. Проростки (протокормы) в исследовании не учитывали, так как они ведут подземный образ жизни.

Возрастные спектры ЦП *P. bifolia* за годы наблюдений в большинстве случаев нормальные неполночленные (правосторонние) (рис. 1). В 2012 г. возрастной спектр популяции, вегетативно-ориентированный (32,5% вегетативных растений). К 2014 г. популяции по-прежнему были вегетативно-ориентированными (40%). Довольно высокая доля ювенильных (22,5%) и имматурных особей (27,5%) в 2012 г. и по 13,3% ювенильных и имматурных растений в 2014 г., свидетельствует об интенсивном семенном возобновлении. В популяциях, обследованных в 2016 г., возрастной спектр был бимодальным с двумя пиками на ювенильном (17,4%) и генеративном (60%) онтогенетическом состоянии. В 2017 г. возрастной спектр был также бимодальным с двумя пиками на имматурном (24,9%) и генеративном (49,3%) онтогенетических состояниях.



**Рисунок 1** – Возрастные спектры особей *Platanthera bifolia*: *j* – ювенильные, *im* – имматурные, *v* – виргинильные, *g* – молодые генеративные

Анализ экологической позиции вида показал следующее. По отношению к комплексу всех экологических шкал Цыганова, *P. bifolia* на территории ГПЗ «Былина» относится к мезобионтным (МБ) видам ( $It_{общее} = 0,56$ ). Данное значение индекса толерантности совпадает с результатами, полученными ранее в регионе исследования [6].

Коэффициент экологической эффективности (Кес. eff., %) изученных ЦП варьирует от 6,98 до 11,54% (табл. 1). Максимально реализует свои потенции ЦП *P. bifolia* по шкале кислотности почв (11,54%) и шкале освещенности-затенения (11,51%). Минимальное значение коэффициента экологической эффективности отмечено для шкал богатства почв азотом (6,98%) и омброклиматической (7,36%).

**Таблица 1** – Характеристика экологических условий местообитания *Platanthera bifolia* на территории ГПЗ «Былина»

	Климатические шкалы				Шкала освещенности-затенения	Почвенные шкалы			
	Tm (17)	Kn (15)	Om (15)	Cr (15)	Lc (9)	Hd (23)	Tr (19)	Nt (11)	Rc (13)
Экологическая позиция вида по шкале	4–12	2–14	6–12	4–12	3–7	11–17	3–9	1–9	5–11
РЕV	0,53 (МБ)	0,87 (ЭВ)	0,47 (МБ)	0,6 (ГЭВ)	0,56 (МБ)	0,30 (СВ)	0,37 (ГСВ)	0,82 (ЭВ)	0,54 (МБ)
It	$It_{клим.} = 0,62$ (ГЭВ)				$It_{освещ.} 0,56$ (МБ)	$It_{почв.} = 0,51$ (МБ)			
min-max изученных ЦП видов	7,05– 7,79	8,17– 9,12	8,30– 8,86	6,50– 7,30	4,47–5,07	13,03– 13,77	5,06– 5,74	4,79– 5,41	5,75– 6,55
REV	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,03	0,04	0,06	0,06
Кес. eff., %	8,32	7,36	8,09	9,00	11,51	10,87	9,82	6,98	11,54
$It_{общее}$	0,56 (МБ)								

По отношению к комплексу почвенных шкал *P. bifolia* является мезобионтным видом ( $It_{почв.} = 0,51$ ). Коэффициент экологической эффективности изученных ЦП колеблется от 4,88 до 9,26 (табл. 1). ЦП этого вида могут произрастать при увлажнении от влажно-лесолугового (13,11 балла) до сыровато-лесолугового (13,68 балла). По шкале богатства и кислотности почв – в диапазоне от небогатых (глико-мезотрофный вид) до довольно богатых (глико-пермезотрофный вид) (5,14–5,65 балла) и от кислых

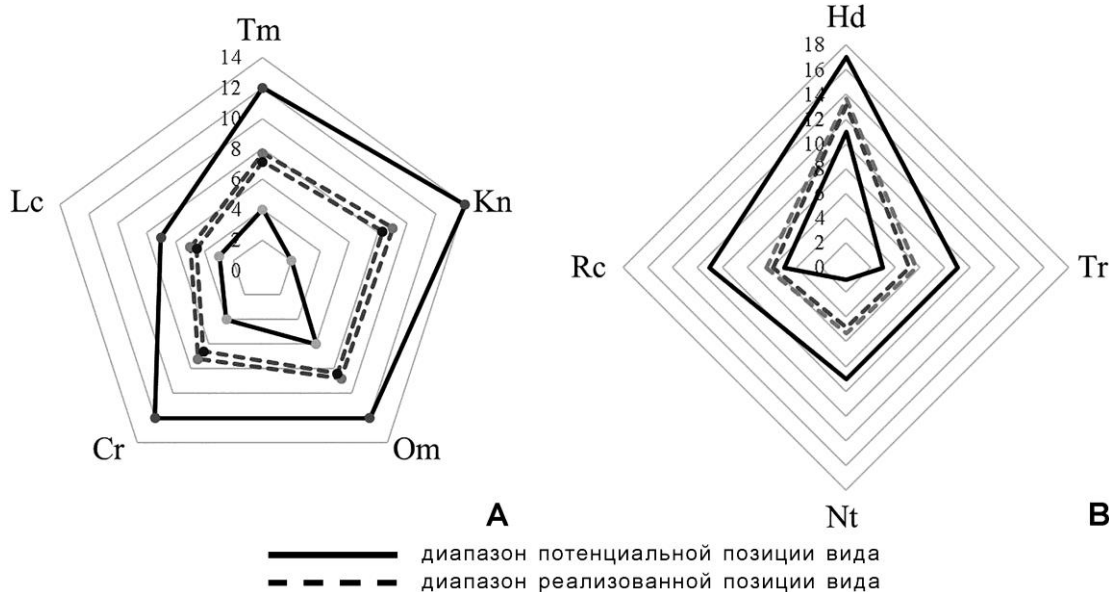
По отношению к комплексу климатических факторов *P. bifolia* относится к гемизвибонтным видам ( $It_{клим.} = 0,62$ ).

Территория исследований по шкале континентальности климата относится к зоне умеренно-континентального климата (материковый вид) с диапазоном 8,17–9,12 балла (табл. 1). На исследуемой территории *P. bifolia* обитает в узких диапазонах (по термоклиматической шкале): от суббореальных (7,05 балла) до бореонеморальных (7,79 балла) климатических условий. При рассмотрении омброклиматической шкалы (Om), можно отметить, что ЦП вида произрастают в местообитаниях от семиаридного (8,30-балла) до субгумидного (8,86) климата.

до слабокислых почв (5,85–6,46 балла). Менее требователен вид к богатству почв азотом – относится к геминитрофильной группе (4,87–5,34 балла).

По отношению к шкале освещенности-затенения *P. bifolia* является мезобионтным видом ( $It_{освещ.} 0,56$ ) и предпочитает разреженно-лесные пространства и светлые леса (4,54–4,97 балла) (табл. 1).

Используя значения РЕV и REV изученных ЦП *P. bifolia*, можно отобразить ее экологические пространства по 9 шкалам (рис. 2).



**Рисунок 2** – Фрагмент экологического ареала *Platanthera bifolia* на территории ГПЗ «Былина» (по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)): А – климатические шкалы и шкала освещенности-затенения; В – почвенные шкалы

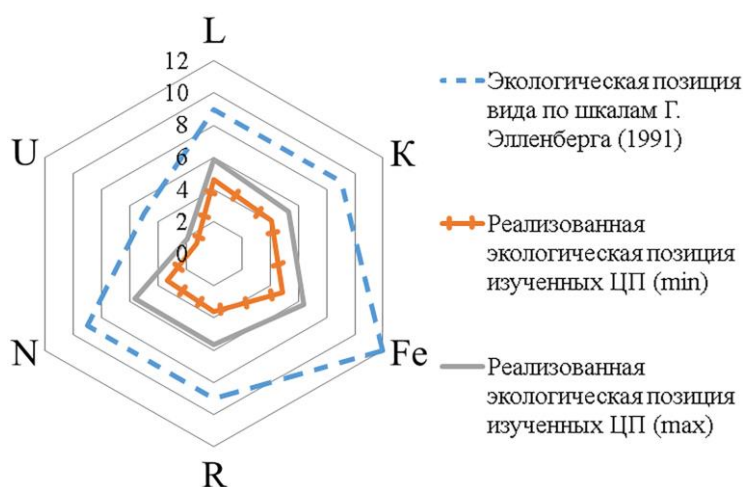
По почвенным экологическим шкалам потенциальная экологическая валентность *P. bifolia* для разных факторов от 0,30 до 0,82. Изучаемый вид относится к следующим фракциям валентности: стеновалентной – по шкалам увлажнения почв; гемистеновалентной – по шкале богатства почв; эвривалентной – по шкале богатства почв азотом; мезовалентной – по шкале кислотности почв.

Наименьшая потенциальная экологическая валентность наблюдается по шкале увлажнения почв. Экологические условия изученных местообитаний по всем климатическим шкалам занимают центральное положение от потенциально возможных (рис. 2: А) Диапазон экологических условий местообитания по шкалам Rc, Hd, Tg сдвинут к минимальной потенциальной позиции вида (рис. 2: В).

В результате оценки экологических условий местообитания *P. bifolia* по шкалам Г. Элленберга, вы-

явлено, что по отношению к шкале континентальности климата *P. bifolia* выступает как слабо субконтинентальный вид (5-я ступень шкалы) (рис. 3). По отношению к фактору освещенности *P. bifolia* выступает как полутеневой вид и произрастает в условиях от полутени до тени (5-я ступень шкалы). По отношению к шкале влажности почв предпочитает почвы от средне-влажных до влажных (6-я ступень шкалы), от умеренно до слабо кислых (5-я ступень шкалы), от бедных до умеренно богатых питательными веществами (4-я ступень шкалы). По отношению к фактору урбанизации вид – умеренный урбанотолерант (2-я ступень шкалы), обитает преимущественно вне поселений.

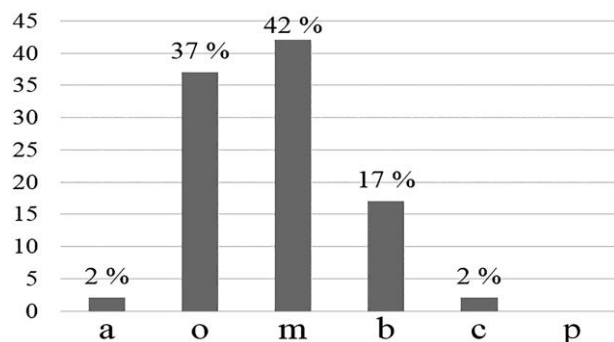
В условиях региона исследований *P. bifolia* осваивает узкий диапазон экологического пространства, как по экологическим шкалам Цыганова (1983), так и по шкалам Элленберга.



**Рисунок 3** – Диаграмма экологического пространства *Platanthera bifolia* по шкалам Г. Элленберга (1974).

Условные обозначения: Fe – увлажнение почв, N – богатство почв азотом, R – кислотность почв, L – освещенность, K – континентальность климата, U – фактор урбанизации

При оценке уязвимости вида с использованием показателя гемеробности было установлено, что в условиях средней тайги во всех ЦП с *P. bifolia* преобладают m (мезо-), o (олиго-) гемеробные виды (42, 37% соответственно), то есть виды, испытывающие незначительное и умеренное влияние человека. В-гемеробные виды составили 17%. В равных долях (2%) отмечены агемеробы (виды, не переносящие влияния человека и растущие только без его влияния) и а-эугемеробы (сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения). Во всех ЦП с *P. bifolia* отсутствовали метагемеробные виды (рис. 4).



**Рисунок 4** – Спектр гемеробии сообществ с *Platanthera bifolia*. По оси абсцисс уровни гемеробности; по оси ординат доля а-о-m-b-c-p-t – гемеробности, %

#### Выводы

Результаты исследования эколого-фитоценотической характеристики 22 ценопопуляций *Platanthera bifolia* на территории ГПЗ «Былина» позволяют сделать следующие выводы:

1. В онтогенезе *P. bifolia* выделено 2 периода (прегенеративный и генеративный) и 4 возрастных состояния (ювенильное, имматурное, виргинильное и генеративное). Возрастные спектры ЦП за годы наблюдений в большинстве случаев нормальные неполночленные (правосторонние).

2. Анализ экологических позиций вида показал следующее: по отношению к комплексу всех экологических шкал Цыганова *P. bifolia* относится к мезобионтным видам (It–0,56). По отношению к комплексу климатических факторов *P. bifolia* является гемизврибионтным видом (It–0,62), по отношению к шкале освещенности-затенения – мезобионт (It–0,56), по отношению к почвенным шкалам – мезобионт (It–0,51).

3. В результате оценки экологических условий местообитания *P. bifolia* по шкалам Элленберга выявлено, что *P. bifolia* на исследуемой территории слабо субконтинентальный, полутеневой вид, предпочитающий средне-влажные с умеренной кислотностью и богатством питательными веществами почвы.

4. В условиях региона исследований *P. bifolia* осваивает узкий диапазон экологического пространства как по экологическим шкалам Цыганова (1983), так и по шкалам Элленберга (1974).

5. *P. bifolia* в регионе исследования по показателю гемеробности является видом, переносящим незначительное и умеренное влияние человека.

#### Список литературы:

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
2. Вахрамеева М.Г., Жирнова Т.В., Мельникова А.Б. К вопросу о необходимости многолетнего мониторинга популяций редких видов орхидных на особо охраняемых природных территориях // Охрана и культивирование орхидей: материалы IX междунар. конф. М., 2011. С. 96–100.
3. Чиркова Н.Ю., Егошина Т.Л. Проявление черт эксплерентности некоторых видов семейства Orchidaceae Juss. в антропогенно измененных экосистемах // Охрана и культивирование орхидей: материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 466–468.
4. Чиркова Н.Ю., Сулейманова В.Н., Егошина Т.Л., Лугинина Е.А. Эколого-фитоценотическая и демографическая характеристика ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. (Сем. Orchidaceae) в условиях южно-таежных лесов Кировской области // Вестник Тверского гос. ун-та. Серия «Биология и экология». 2011. Вып. 24. С. 117–126.
5. Баранова О.Г., Егошина Т.Л., Чиркова Н.Ю., Ярославцев А.В. Новые местонахождения видов семейства Орхидных (Orchidaceae Juss.) в Кировской области // Охрана и культивирование орхидей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 51–52.
6. Егорова (Чиркова) Н.Ю., Сулейманова В.Н., Егошина Т.Л. Состояние ценопопуляций *Platanthera bifolia* (Orchidaceae) в Кировской области // Растительные ресурсы. 2014. Т. 50, № 3. С. 398–414.
7. Капустина Н.В., Егорова Н.Ю., Егошина Т.Л. Состояние ценопопуляций *Dactylorhiza Fuchsii* (Druce) Soo на территории ГПЗ «Былина» // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 6. С. 17–24.
8. Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евразийских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 75–82.
9. Ишкинина Р.М., Ишмуратова М.М. Онтогенез любки двулистной (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2007. С. 283–285.
10. Царевская Н.Г. Любка двулистная // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1975. Вып. 2. С. 11–18.
11. Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы. Киров: ООО «Кировская областная типография», 2014. 336 с.
12. Суюндуков И.В., Ишмуратова М.М. Зависимость зоны базового спектра ценопопуляций некоторых видов сем Orchidaceae от диапазона экологических условий обитания // Популяции в пространстве и времени. 2007. Вып. 3. С. 175–178.
13. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / сост. Л.В. Денисова и др. М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела, 1986. 34 с.
14. Методы изучения лесных сообществ. СПб., 2002. 240 с.
15. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботан-та АН СССР. Сер. III Геоботаника. Вып. 6. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 5–204.
16. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
17. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / отв. ред. А.А. Уранов, Т.И. Серебрякова. М.: Наука, 1976. 217 с.
18. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / под ред. Л.Б. Заугольновой, Л.А. Жуковой, И.М. Ермаковой и др. М.: Наука, 1988. 182 с.
19. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 197 с.
20. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Gottingen. 1974. 97 s.
21. Жукова Л.А. Методология и методика определения валентности, стено-эвривалентности видов растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всерос. популяционного семинара. Сыктывкар, 2004. Ч. 1. С. 75–76.
22. Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянская Т.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2010. 368 с.
23. Frank D., Klotz S. Biologisch-okologisch Daten zur Flora der DDR. Halle (Saale), 1990. 167 с.
24. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2000. 240 с.
25. Ишбиридин А.Р., Ишмуратова М.М. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iredemela* Boriss. по размерному спектру // Материалы VI Всерос. популяционного семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии». Нижний Тагил, 2004. С. 80–85.
26. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
27. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург–Минск: Геотур, 2005. 537 с.

#### ECOLOGICAL PHYTOCOENOTIC CHARACTERISTICS OF *PLATANTHERA BIFOLIA* (L.) RICH. WITHIN THE TERRITORY OF NATURE RESERVE «BYLINA» IN KIROV REGION

© 2018

Kapustina Natalya Vasilyevna, junior researcher of Ecology and Plant Resources Department  
Professor Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming (Kirov, Russian Federation)

Abstract. Ecological-phytocoenotic confinement of *Platanthera bifolia* in conditions of middle taiga subzone of Kirov Region was investigated. Studied coenopopulations are restricted mostly to spruce-birch, pine and rarely to Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 1 (22)



spruce phytocoenoses. Herbaceous-shrub cover includes 78 species of vascular plants with dominance of *Maianthemum bifolium* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Hieracium pilosella* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Trientalis europaea* L., etc. Populations age spectres are in most cases normal and incomplete. Ontogenesis of *P. bifolia* has pregenerative and generative periods as well as juvenile, immature, virginile and generative age stages. Ecological positions of the species within «Bylina» Nature Reserve are given by Tsyganov scales. It was shown that *P. bifolia* is a mesobiont species. Maximum potential of *P. bifolia* is marked on soil acidity scale (11,54%) and illumination scale (11,51%). Estimation of habitat ecological conditions for *P. bifolia* was accomplished with Ellenberg scales. It was defined that *P. bifolia* is characterised by significant ecological amplitude. It is a subcontinental, semi-shade species which prefers semi-wet soils with moderate acidity and moderate nutrients richness. According to hemeroby parameters, *P. bifolia* can be considered a species that survives insignificant and moderate anthropogenic influence in the studied area.

**Keywords:** *Platanthera bifolia*; coenopopulation; phytocoenotic characteristics; ontogenetic stage; age spectre; ecological position; potential and actual ecological valence; ecological efficiency coefficient; ecological range; hemeroby; Kirov Region.

УДК 57.044

Статья поступила в редакцию 06.12.2017

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЗАСОЛЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2018

**Карпов Даниэль Николаевич**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии

**Карпов Станислав Даниэлевич**, старший преподаватель кафедры биологии

**Атнашева Лилия Зайнулловна**, магистрант кафедры биологии

*Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета*

*(г. Стерлитамак, республика Башкортостан, Российская Федерация)*

**Аннотация.** В статье дан таксономический анализ флоры засоленных местообитаний Южного Урала. Установлено произрастание на засоленных почвах Южного Урала, включая сопредельные территории, 317 видов галофитных и гликофитных высших растений, принадлежащих к 172 родам, 44 семействам. Количество галофитных видов в исследованном районе незначительно и составляет 59, или 18,6% от общего количества видов. Среди них представители рода *Limonium*, семейства Chenopodiaceae – *Halimione verrucifera*, *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *S. corniculata*, *S. prostrata*; семейства Asteraceae – *Artemisia lerchiana*, *A. nitrosa*, *Cirsium esculentum*, семейства Poaceae – *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia distans* и др.

Подавляющее большинство представителей флоры – 316 видов (99,9%) – относятся к отделу Magnoliophyta, из них 251 вид (79,4%) являются представителями Magnoliopsida и 65 (20,6%) зарегистрировано в классе Liliopsida. Соотношение однодольных и двудольных выражается пропорциональной зависимостью 1 : 3,8. Крупнейшими во флоре засоленных почв Южного Урала являются семейства: Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae (количество видов от 57 до 9, всего – 247 видов).

Прослеживается явное преобладание гемикриптофитов – 232 вида, 19 геофитов, 11 – гелофитов, двулетников – 9; одно-двулетников – 4 вида, терофитов – 56, хамефитов – 19, нанофанерофитов – 5, фанерофитов – 1.

В галофитных сообществах на засоленных почвах, образующих комплексы с гликофитными, встречаются 4 реликтовых и эндемичных вида: *Koeleria sclerophylla*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Nanophyton erinaceum*, *Ephedra distachya*, 27 нуждающихся в охране, в том числе 4 настоящих галофита (*Frankenia hirsuta*, *Limonium bellidifolium*, *L. macrorhizon*, *L. suffruticosum*).

**Ключевые слова:** Южный Урал; Республика Башкортостан; Оренбургская область; галофитные и гликофитные сообщества; редкие и исчезающие виды; реликты; эндемики.

### Введение

Глобальное потепление климата приобретает устойчивую негативную направленность, которая проявляется в аридизации климата, увеличении площади территорий с засоленными местообитаниями [1]. Хотя площади засоленных почв Южного Урала уступают таковым в аридных областях, исследование флористического разнообразия представляет определенный интерес, так как до сих пор не было предметом специального исследования, а имеющиеся сведения носят весьма фрагментарный характер.

**Цель исследования:** определение таксономического состава парциальной флоры засоленных местообитаний Южного Урала в пределах Республики Башкортостан и Оренбургской области.

### Объект и методика исследований

Объектом исследования явились флора и растительность значительной части Южного Урала и некоторых сопредельных территорий в координатах между 50–55° с.ш. и 51–62° в.д. С точки зрения ботанико-географического районирования [2] места сбора полевого материала лежат в Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии. В северной части они находятся в основном в Закамско-Заволжской лесостепной подпровинции Восточно-европейской лесостепной провинции, в южной – в Ергенинско-Заволжской и в Зауральско-Тургайской степной подпровинциях Заволжско-Казахстанской степной провинции.

В распределении растительного покрова наблюдается четкая широтная и вертикальная поясность.