

НОВЫЕ НАХОДКИ И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ СЕМ. *ORCHIDACEAE* В ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. В. Гудовских, Т. Л. Егошина

ВНИИ Охотничьего хозяйства и звероводства имени проф. Б. М. Житкова,
Киров, Россия,
e-mail: gudovskih.yulia@mail.ru, etl@inbox.ru

NEW FINDINGS AND THE STATE OF COENOPULATIONS OF PLANTS OF THE *ORCHIDACEAE* FAMILY IN TECHNOGENICALLY DISTURBED LANDSCAPES OF THE KIROV REGION

Yulia V. Gudovskikh, Tatyana L. Egoshina

Аннотация. Представлены новые местонахождения 6 видов орхидных в южно-таежных фитоценозах (Слободской р-н, Кировская обл.), 3 вида включены в Красную книгу Кировской области, 1 вид — в Красную Книгу РФ. Цель работы — выявление новых местообитаний, определение численности и онтогенетических особенностей некоторых представителей сем. *Orchidaceae* в условиях антропогенно преобразованных экосистем. Установлено, что наименьшие показатели численности особей характерны для ценопопуляций *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., наибольшие — для *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult. и *E. helleborine* (L.) Crantz. У *C. calceolus* максимум онтогенетического спектра приходился на вегетативные особи, в ценопопуляциях *E. atrorubens*, *E. helleborine*, *D. maculata*, *D. incarnata* и *G. conopsea* преобладали генеративные растения. Большинство изученных ценопопуляций характеризуются неполночленными онтогенетическими спектрами. В антропогенно нарушенных фитоценозах виды проявляют экспелерентные черты эколого-фитоценотической стратегии (интенсивное семенное размножение при снижении конкуренции), предпочитая участки со слабой и средней степенью задернованности почвенного покрова. Установлено, что большинство исследуемых видов находится в хорошем состоянии, нуждается в регулярном мониторинге, но не требует разработки специальных мер охраны.

Ключевые слова: Кировская область, *Orchidaceae*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, южная тайга, редкие виды растений, антропогенно преобразованные сообщества

Abstract. New locations of 6 species of orchids in the South taiga phytocenoses (Slobodskoy district, Kirov region) are presented, 3 species are included in the Red Book of the Kirov region, 1 species is included in the Red Book of the Russian Federation. The aim of the work was to identify new habitats, determine the number and ontogenetic features of some representatives of the family. Orchidaceae in conditions of anthropogenically transformed ecosystems. It was found that the lowest abundance rates are typical for the cenopopulations of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *D. incarnata*, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., the largest are for *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult. and *E. helleborine* (L.) Crantz. In the cenopopulations of *C. calceolus*, the maximum of the ontogenetic spectrum fell on the vegetative fraction, for the cenopopulations of *E. atrorubens*, *E. helleborine*, *D. maculata*, *D. incarnata* and *G. conopsea*, the predominance of generative plants was noted. Most of the cenopopulations of plants are family *Orchidaceae* are characterized by incomplete ontogenetic spectra. In anthropogenically disturbed phytocenoses, species exhibit the expansive features of an ecological and phytocenotic strategy (predominant intensive seed reproduction with reduced competition), preferring substrates with a weak and moderate degree of soil cover. Thus, most of the studied species are in good condition and need regular monitoring, but do not require the development of special protection measures.

Keywords: Kirov region, *Orchidaceae* Juss., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., southern taiga, rare plant species, anthropogenically transformed communities

Сем. Орхидные (*Orchidaceae* Juss.) является довольно изученным (Вахрамеева и др., 2014; Василевская и др., 2007; Кириллова, Кириллов, 2017). Многие его представители включены в Красную книгу Российской Федерации (ККРФ, 2024) и ее субъектов как редкие и исчезающие виды, а также имеют международный статус охраны.

До настоящего времени не существует единой точки зрения на возможность адаптации видов сем. *Orchidaceae* к антропогенно измененным условиям. Мнения исследователей варьируют от полного отрицания произрастания орхидных в таких условиях (Ефимов, 2010) до сведений о возможности образования устойчивых ценопопуляций некоторых видов орхидных в техногенных ландшафтах (Василевская и др., 2007; Чиркова, Егошина, 2011; Егорова и др., 2019; Bushueva et al., 2022). В Кировской области в настоящее время продолжается работа по уточнению видового состава и поиску новых местонахождений видов орхидных.

Цель исследования состояла в выявлении новых местонахождений, определении численности и онтогенетических особенностей представителей сем. *Orchidaceae* в условиях антропогенно преобразованных экосистем в подзоне южной тайги.

Материалы и методы. Исследование проводилось в полевой сезон 2022 г. в Слободском районе Кировской области. Объектами исследований стали 18 ценопопуляций (ЦП) 6 видов: *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult., *E. helleborine* (L.) Crantz, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. и *Cypripedium calceolus* L. Названия растений приведены в соответствии с базой данных (World Flora..., 2024).

В обследуемых ценопопуляциях (ЦП) подсчитывали общую численность. В качестве счетной единицы для орхидных со стеблелекорневым тубероидом принята особь, для корневищных растений — надземный парциальный побег. Соотношения онтогенетических групп в пределах исследуемых сообществ учитывались на 70 пробных-площадках в 1 м². Выделены следующие онтогенетические группы растений: ювенильная (j), имматурная (im), вегетативная (v), генеративная (g) и субсенильная (ss). Тип онтогенетического спектра определен согласно методическим подходам, изложенным в работах Т. А. Работнова, А. А. Уранова и их учеников (Ценопопуляция растений..., 1976).

Результаты и их обсуждение. На территории г. Слободского (Кировская обл.) в антропогенно-измененных фитоценозах обнаружены 6 видов растений сем. *Orchidaceae*.

Cypripedium calceolus L. — летнезеленый корневищный поликарпик, геофит. Мезофил. Автохор. Вид включен в перечень IUCN Red List Category (Europe) (IUCN Red..., 2023), в список видов Бернской Конвенции и Конвенции СИТЕС (Rankou, Bilz, 2014). Занесен в Красную книгу РФ (2024) со статусом редкости 3 (редкий вид), со статусом угрозы исчезновения БУ, а также в Красные книги 9 регионов РФ, в том числе в Красную книгу Кировской области (КККО) (III категория статуса редкости). Вид охраняется на территории ГПЗ «Нургуш», заказников «Былина» и «Пижемский», памятников природы: «Медведский бор», «Красная гора у д. Паска», «Озеро Осиновое», «Озеро Кротовское», «Заросли орешника (лещины) у д. Средняя Тойма». Он отмечен в 20 районах области, преимущественно — в центральных и южных. Растет в разреженных хвойно-широколиственных и широколиственных лесах, на лесных болотах и склонах оврагов.

Изученные ценопопуляции *C. calceolus* приурочены к еловым, пихтовым, смешанным елово-пихтовым, сосновым и сосново-

еловым разнотравным и разнотравно-зеленомошным лесам на дерново-карбонатных почвах с проточным режимом увлажнения и средней степенью задернованности почвенного покрова. Демографические показатели ЦП свидетельствуют об относительно хорошем состоянии вида в условиях антропогенной нарушенности разной степени, в том числе на техногенно нарушенных субстратах (табл. 1). На исследуемой территории *C. calceolus* распространен диффузно, образуя отдельные небольшие куртины, состоящие из 20 и более побегов разного возраста. Общая численность вида в 2022 г. варьировала от 41 до 321 побега. Исследуемые ЦП нормальные, неполночленные. Онтогенетические спектры вида преимущественно левосторонние, за исключением ЦП 2, 2а и 6а, в которых значимая доля в спектре приходится на генеративные растения. Возобновление происходит главным образом вегетативным путем.

***Dactylorhiza maculata* (L.) Soó** — летнезеленый клубнеобразующий поликарпик, геофит. Мезогигрофил. Автохор. *D. maculata* включен в Европейский список редких и уязвимых сосудистых растений, в Приложение II к конвенции CITES (Rankou, Bilz, 2014), Красные книги 25 регионов РФ, охраняется на территории 26 заповедников и национальных парков (Вахрамеева, Варлыгина, Татаренко, 2014). *D. maculata* внесен в КККО (2014) (III категория статуса редкости). Местонахождения вида отмечены в 10 районах области, преимущественно, северных и центральных (КККО, 2014). Вид встречается на верховых и переходных болотах, реже — в ельниках сфагновых и долгомошных лесах.

В ходе исследований обнаружена одна немногочисленная ЦП, состоящая из 10 цветущих растений, произрастающих на разнотравно-злаковом лугу с примесью хвоща, зарастающего ивняком со средней степенью задернованности почвенного покрова (в окрестностях г. Слободского). Совместно с *D. maculata* отмечен *D. incarnata*.

Территория антропогенно-преобразована: отмечены следы технологических рубок и выпасывание. Согласно литературным данным (Кириллова, Кириллов, 2017), вид размножается преимущественно семенами.

***Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó** — летнезеленый клубнеобразующий поликарпик, геофит. Мезогигрофил. Автохор. В Кировской области вид внесен в КККО (2014) (III категория статуса редкости), единственная находка вида отмечена в окрестностях г. Кирова.

**ТАБЛИЦА 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ СЕМ. *ORCHIDACEAE*
В АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ В 2022 Г.**

№ п/п	Тип фитоценоза, местоположение	Численность, побег	Тип онтогенетического спектра	Онтогенетический спектр ценопопуляции (j:im:v:g:ss), %	Антропогенное воздействие
Cypripedium calceolus L.					
1	Елово-пихтовый зеленомошно-костяннично-травяной лес, Слободской район, окрестности д. Успенское	127	Левосторонний	0:0:20:52:28:0	Пожар 30-летней давности, рубки ухода
2	Елово-пихтовый зеленомошный лес, окрестности д. Успенское	41	Правосторонний	0:0:6:45:49:0	Старая тропа, следы очень старого пожара
2а	Пихтовый зеленомошно-мертвопокровный лес, окрестности д. Успенское	79	Бимодальный с абс. максимумом на im, локальным пиком на g	0:0:61:11:28:0	Многократные следы пожаров
3	Еловый травяной лес, окрестности д. Бакули	74	Левосторонний	0:0:24:50:26:0	Многократные следы пожаров, тропы, вблизи сброс сточных вод
4	Сосново-еловый травяной лес с примесью пихты, окрестности д. Бакули	226	Левосторонний	0:0:16:65:19:0	Тропы
5	Сосновый травяной лес с примесью ивы козьей и березы, окрестности д. Бакули	321	Левосторонний	0:0:27:37:36:0	Зарастающие отвалы отработанного известкового карьера, тропы, дороги
6А	Елово-сосновый разнотравно-зеленомошный лес, окрестности д. Бакули	47	Бимодальный с абс. максимумом на im, локальным пиком на g	0:0:38:31:31:0	Зарастающие отвалы отработанного известкового карьера, биатлонные трассы

Окончание табл. 1

№ п/п	Тип фитоценоза, местоположение	Численность, побеги	Тип онтогенетического спектра	Онтогенетический спектр ценопопуляции (j:im:v:g:ss), %	Антропогенное воздействие
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó					
4ПМК	Разнотравно-злаковый луг с примесью хвоща, зарастающий ивняком, на месте временного водотока, г. Слободской	10	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде		Вытаптывание, технологические рубки, ЛЭП
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó					
1ПМК	Разнотравно-ежовый суходольный луг, формирующийся на бывшей пром. территории, г. Слободской	4	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде		Вытаптывание, ежегодный укос травы
2ПМК	Разнотравно-злаковый суходольный луг, сформировавшийся на бывшей промплощадке, г. Слободской, парк «Березовая роща»	7	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде		Вытаптывание, ежегодный укос травы, осушение
3ПМК	Ивняк хвощово-разнотравный, на техногенном грунте у насыпи железной дороги на месте временного водотока, Слободской район, д. Воробы	15	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде		Вытаптывание, ежегодный укос травы, выпас мрс
4ПМК	Разнотравно-злаковый луг с примесью хвоща, зарастающий ивняком, на месте временного водотока, г. Слободской	3	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде		Вытаптывание, технологические рубки, ЛЭП

5ПМК	Разнотравно-злаковый луг, зарастающий ивняком, на месте временного водотока, г. Слободской	5	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде	Вытаптывание, ежегодный укос травы, рекреация
<i>Epiractis helleborine</i> (L.) Grantz				
1ДШ	Сосняк молодой разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	67	Правосторонний 0:1:0:13:85:0	Отвалы отработанного известкового карьера
2ДШ	Сосняк молодой мертвопокровно-разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	76	Бимодалный с абс. максимумом на г. локальным пиком на j 0:18:0:38:43:0	Отвалы отработанного известкового карьера
3ДШ	Сосняк молодой разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	67	Бимодалный с абс. максимумом на г. локальным пиком на j 0:22:0:28:49:0	Отвалы отработанного известкового карьера
<i>E. atrorubens</i>				
1ДТК	Ивняк осиново-сосновый средневозрастной, вершина склона техногенной насыпи, д. Осинцы	58	Правосторонний 0:0:0:10:90:0	Дорога бетонная на полигон ТБО, разрабатываемый известковый карьер
<i>Gynadenia conopsea</i> (L.) R. Br.				
1КК	Разнотравно-злаковый луг, г. Слободской, парк «Березовая роща»	2	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде	Вытаптывание, ежегодный укос травы, осушение
1ДШ	Сосняк молодой разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	8	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде	Отвалы отработанного известкового карьера
2ДШ	Сосняк молодой разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	2	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде	Отвалы отработанного известкового карьера
3ДШ	Сосняк молодой разнотравный, отработанный известковый карьер, д. Чирки	7	Отмечены особи в генеративном онтогенетическом периоде	Отвалы отработанного известкового карьера

На территории Слободского района изучено 5 ЦП *D. incarnata*, численность которых в 2022 г. варьировала в узком диапазоне от 3 до 15 цветущих растений. Исследуемые ЦП сформировались преимущественно, на зарастающих ивняком и разнотравьем территориях промышленных площадок; на техногенном грунте у насыпи железной дороги и характеризуются средней степенью задернованности почвенного покрова. Местообитания видов открытые, располагаются рядом с участками временного водотока и периодических застойных явлений (весенними паводками). Самоподдержание вида осуществляется за счет семенного возобновления.

***Epipactis helleborine* (L.) Crantz** — летнезеленый короткорневищный поликарпик, геофит. Мезофил. Автохор. По некоторым данным он хорошо приживается во вторичных местообитаниях: на вырубках, обочинах дорог и т. д. (Вахрамеева и др., 2014). В нашей области *E. helleborine* отмечен на отработанных торфяных месторождениях и шламохранилищах (Егорова и др., 2019).

На исследуемой территории выявлено 3 ЦП, которые приурочены к антропогенно нарушенным ландшафтам (отвалам известкового карьера в Слободском районе и полигону ТБО), которые постепенно зарастают молодыми сосняками, и характеризуются слабой степенью задернованности почвенного покрова. На учетных площадках дремлик произрастает единично либо образует небольшие локусы.

Численность вида относительно невысокая, в обследованных ЦП в 2022 г. колебалась от 67 до 76 надземных парциальных побегов. Анализ онтогенетической структуры показал, что исследуемые ЦП нормальные, неполночленные. В усредненных онтогенетических спектрах преобладают взрослые генеративные растения (43–85 %), отмечен также небольшой пик в группе ювенильных (1–22 %). По литературным данным, у вида достаточно высокая семенная продуктивность, которая в большей степени определяет его репродуктивный потенциал (Сидоров и др., 2015).

***E. atrorubens* (Hoffm.) Besser** — летнезеленый короткорневищный поликарпик, геофит. Мезофил. Автохор. В Кировской области местообитания вида приурочены к береговым склонам, сухим хвойно-широколиственным и широколиственным лесам, опушкам и полянам.

ЦП с участием *E. atrorubens* произрастает в слабозадернованном средневозрастном ивняке осиново-сосновом, на вершине склона техногенной насыпи. В 2022 г. в ЦП было зарегистрировано 58 генеративных растений. Онтогенетический спектр

одновершинный, правосторонний, генеративно-ориентированный ($g = 90\%$). Вид размножается преимущественно семенами, реже — вегетативно.

***Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.** — летнезеленый клубнеобразующий поликарпик, геофит. Мезофил. Автохор. Растет на лугах различных типов, по окраинам осоково-сфагновых болот, на опушках и лесных полянах. Встречается спорадически по всей территории области. Отмечен в 21 районе. Вид занесен в Красные книги 40 регионов РФ (Вахрамеева и др., 2014), в КККО (2014) (III категория статуса редкости). Охраняется на территории заповедника «Нургуш», памятников природы «Каменная стенка у д. Тяптичи» и в заказниках: «Пижемский», «Медведский бор», «Чирковское местонахождение пермской фауны».

Изучены 4 ЦП кокушника, произрастающие в антропогенно-преобразованных условиях: на разнотравно-злаковом лугу (в городском парке) и в молодых разнотравных сосняках (на отвалах отработанного известкового карьера, наряду с *E. helleborine*). Почвенный покров местообитаний слабой степени задернованности. С момента его последнего нарушения в городском парке прошло около 5 лет, на небольших возвышениях выведенного из использования карьера — более 10 лет.

Численность изученных ЦП низкая и варьирует от 2 до 8 особей, произрастающих одиночно. В ненарушенных условиях поблизости изученных сообществ вид не отмечен.

По литературным данным, высокая степень флуктуаций регенеративной группы характерна для корнеклубневых видов в связи с волнами возобновления, большим количеством образующихся семян и их низкой реализации (Шибанова, 2016). Вид размножается почти исключительно семенами. Показатели изученных ЦП свидетельствуют о том, что он способен переносить антропогенную нагрузку средней степени, но при этом наблюдается относительно невысокая численность ЦП, выпадение либо быстрое прохождение некоторых онтогенетических стадий.

Закключение. В результате исследований в условиях антропогенно измененных южно-таежных экосистем (Слободской р-н, Кировская обл.) выявлены новые местонахождения 6 видов орхидных — *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. maculata*, *Gymnadenia conopsea* и *Cypripedium calceolus*, 3 из которых занесены в Красную книгу Кировской области, а 1 вид — в Красную Книгу РФ.

Наибольшие показатели численности, варьирующие от 41 до 321 парциального побега, отмечены для *C. calceolus*, *E. atro-*

rubens и *E. helleborine*. Наименьшие показатели выявлены для ЦП *Dactylorhiza maculata*, *D. incarnata* и *G. conopsea*, численность которых в 2022 г. не превышала 15 особей.

В онтогенетической структуре *C. calceolus* преобладает вегетативно-ориентированный тип спектра, для представителей рода *Epipactis* характерен правосторонний тип. Большинство особей *D. maculata*, *D. incarnata* и *G. conopsea* относятся к генеративной онтогенетической группе.

Несмотря на различную степень антропогенного воздействия на местообитания изученных видов, вероятно, более значительное влияние на численность и динамику ЦП оказывают почвенные условия и степень задернованности почвенного покрова, при уменьшении которой фитоценотический пресс на растения снижается. Это особенно актуально для видов, размножающихся преимущественно семенным путем. Заселяя антропогенно нарушенный субстрат, вид проявляет типичные черты эксплерентности эколого-фитоценотической стратегии.

В целом, большинство ценопопуляций находятся в стабильном состоянии и не требуют дополнительных мер охраны, за исключением мониторинга ареала обитания редких и охраняемых видов растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Бушуева Ю. О., Егошина Т. Л., Гудовских Ю. В., Ярославцев А. В., Лугинина Е. А. Особенности восстановления нарушенных фитоценозов на севере республики Коми // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2022. Т. 26. № 6. С. 24–32.
- Василевская Н. В., Глазунова Е. Д., Путилова Н. В. Состояние ценопопуляций *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo на нарушенных местообитаниях в условиях Арктики // Актуальные проблемы геоботаники. Ч. 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 97–101.
- Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 511 с.
- Егорова Н. Ю., Сулейманова В. Н., Лугинина Е. А., Егошина Т. Л., Гудовских Ю. В. Оценка состояния *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. на шламоотвале ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов» // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. Киров: ВятГУ, 2019. С. 288–292.
- Ефимов П. Г. Сохранение орхидных (*Orchidaceae* Juss.) как одна из задач охраны биоразнообразия // Биосфера. 2010. Т. 2. № 1. С. 50–58.
- Кириллова И. А., Кириллов Д. В. Пальчатокоренник пятнистый *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (*Orchidaceae*) в Республике Коми: структура ценопопуляций и репродуктивная биология // Известия Коми научного

- центра УрО РАН. 2017. № 3(31). С. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0367059722030052>.
- Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы / Под ред. О. Г. Барановой, Е. П. Лачохи, В. М. Рябова, В. Н. Сотникова, Е. М. Тарасовой, Л. Г. Целищевой. Киров: Кировская областная типография, 2014. 433 с.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: ВНИИ «Экология», 2024. 944 с.
- Сидоров А. В., Сечин Е. Н., Маракаев О. А. Репродуктивный потенциал *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae) в разных условиях вегетации // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. 2015. № 9 (206). Вып. 31. С. 23–28.
- Ценопопуляция растений: (основные понятия и структура). М., 1976. 215 с.
- Чиркова Н. Ю., Егошина Т. Л. Проявление черт эксплерентности некоторых видов семейства *Orchidaceae* Juss. в антропогенно измененных экосистемах // Охрана и культивирование орхидей. Санкт-Петербург: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 466–468.
- Шибанова Н. Л. Демографическая и экологическая характеристики орхидных Пермского края // Пермский аграрный вестник. 2016. № 2 (14). С. 113–128.
- Bushueva Yu. O., Gudovskikh Yu. V., Egoshina T. L., Luginina E. A., Yaroslavtsev A. V. Ecological and biological aspects of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó coenopopulations in northern taiga conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 1010: 012120.
- IUCN 2023. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. Accessed at: <https://www.iucnredlist.org> (accessed on 10.08.2024).
- Rankou H., Bilz M. *Cypripedium calceolus*. In: The IUCN Red List of Threatened Species 2014. Accessed at: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T162021A43316125.en>. (accessed on 10.08.2024).
- WFO 2024: World Flora Online. Accessed at: <https://www.worldfloraonline.org>. (accessed on 10.08.2024).