

УДК 58.006 (470.55):582.594.2

С. А. Лесина

Сезонный ритм роста и развития видов семейства орхидные в Ильменском заповеднике

Приведены результаты исследования сезонного ритма развития 16 видов из семейства Orchidaceae в Ильменском заповеднике. Виды относятся к разным жизненным формам. Вегетационный период у большинства видов начинается в третьей декаде мая и составляет 120—150 дней. Наименьший вегетационный период у холомикотрофных орхидей — 80 дней. По времени цветения выделяют: раннелетнецветущие, среднелетнецветущие и позднелетнецветущие виды; по времени диссеминации — позднелетние и осенние.

Ключевые слова: фенология, орхидные, редкие виды, Ильменский заповедник.

Введение

Одно из обязательных направлений в исследовании растительного покрова заповедников — выявление сезонной динамики видов [7; 20]. Виды из семейства Orchidaceae являются редкими декоративными растениями, включенными в региональные красные книги России и других стран [7; 10—18; 22; 27]. Для сохранения редких видов необходимы разносторонние исследования их биологии в каждой точке ареала [2; 3; 5—8]. Фенологические ритмы растений изменяются в зависимости от температуры каждого конкретного года и зависят от климатических особенностей региона [1; 24]. Популяции орхидей расположены в сообществах локально, и их можно обнаружить только в период цветения [23—25]. Поэтому сроки наступления фенофаз имеют важное научное и прикладное значение. Сезонные ритмы развития побегов орхидей в зависимости от жизненной формы были описаны в работах И. В. Татаренко [25]. Анализ временной поливариантности развития некоторых видов орхидей Южного Приуралья приводит Н. П. Стецук [24]. Многие исследователи при описании биологических особенностей орхидей также затрагивают вопрос фенологии, но в основном это касается времени появления и цветения орхидей [3; 5; 6; 8; 20; 27]. Комплексный анализ сезонного ритма развития орхидей в Челябинской области проводится впервые.

Цель исследований — выявление сезонной динамики видов из семейства Orchidaceae на территории Ильменского заповедника.

Материал и методика

Работы проводили в 2009—2016 гг. в Ильменском государственном заповеднике (55°20' — 55°30' с.ш. и 60°09' — 60°21' в.д.), расположенном на Южном Урале в подзоне предлесостепных сосновых и березовых лесов бореально-лесной зоны [19]. Его площадь составляет 303 км². Рельеф территории исследований представлен низкогорным и предгорными типами ландшафта [20]. Температурный режим региона определяется воздействием господствующих воздушных масс умеренных широт, но при этом зависит от рельефа местности. В теплое время года в котловинах, окруженных горами, нагревание сильнее, чем на возвышенностях, а зимой там скапливаются холодные массы воздуха, стекающие с окружающих охлажденных высот [4]. По данным метеостанции г. Миасса, среднегодовая температура воздуха +2,8°C. Влажность воздуха колеблется в пределах 64—84%. Годовая сумма осадков — от 224,3 до 713 мм. Начало вегетационного периода (со среднесуточной температурой выше +10°C) в Ильменском заповеднике в среднем приходится на 12 мая. Продолжительность вегетационного сезона — 150 дней, за последние 40 лет наблюдается тенденция к его увеличению за счет теплых осенних месяцев [9].

© Лесина С. А., 2017

На постоянных площадях мониторинга в Ильменском заповеднике изучали фенологический ритм 16 видов из семейства орхидные. Биоморфологическая классификация орхидей заповедника дана по И. В. Татаренко [25]. Номенклатура растений приводится по П. В. Куликову [19]. Наблюдения за видами из семейства орхидные велись каждые 10—15 дней с первой декады мая и до конца сентября [1; 26].

Результаты и обсуждение

В течение всего срока изучения фенологического ритма в заповеднике ежегодно наблюдали только 8 видов орхидей (табл. 1): *Cypripedium calceolus*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Goodyera repens*, *E. helleborine*, *Platanthera bifolia*. В очень сухой 2010 г. не вегетировали *Cypripedium guttatum*, *Epipactis atrorubens*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*. В годы с жарким сухим летом (2009—2011 гг.) и после 2012 г. на пробных площадях не было видов остепненных склонов (*Gymnadenia conopsea*, *Orchis ustulata*) и холомикотрофных видов (*Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*).

В биоморфологическом отношении (в зависимости от строения корневой системы) орхидные Ильменского заповедника делятся на 3 группы (табл. 1):

1. Первая группа вегетативных однолетников — орхидные со стеблекорневыми тубероидами (с пальчатораздельным стеблевым тубероидом — *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Gymnadenia conopsea*; со сферическим тубероидом — *Orchis militaris*, *O. ustulata*; с утолщенным — *Neottianthe cucullata*, с веретеновидным — *Platanthera bifolia*).

2. Вторая группа летнезеленых многолетников — корневищные орхидные (длиннокорневищные — *Cypripedium guttatum*; короткокорневищные — *Cypripedium calceolus*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*).

3. Третья группа — виды с полициклическими побегами (вечнозеленая ползучекорневищная (*Goodyera repens*); холомикотрофная короткокорневищная с запасующими корнями (*Neottia nidus-avis*), холомикотрофная коралловиднокорневищная (*Corallorrhiza trifida*)).

Таблица 1

Средние даты наступления фенологических фаз орхидей в Ильменском заповеднике

| Вид | Набл. ¹ лет | Жизн. ² форма | Фенологические фазы ³ | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|-------|----|-------|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Cypripedium guttatum</i> Sw. | 7 | Кд | 27.05 (25.05–9.06) | 10.06 (6.06–17.06) | 15.06 | 14 | 20.09 | 140 |
| <i>C. calceolus</i> L. | 8 | Кк | 20.05 (18.05–1.06) | 2.06 (25.05–15.06) | 6.06 | 14 | 20.09 | 150 |
| <i>C. macranthos</i> Sw. | 8 | Кк | 20.05 (18.05–1.06) | 2.06 (25.05–15.06) | 6.06 | 14 | 20.09 | 150 |
| <i>C. x ventricosum</i> Sw. | 8 | Кк | 20.05 (18.05–3.06) | 2.06 (25.05–15.06) | 6.06 | 14 | 20.09 | 150 |
| <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo | 8 | Тп | 20.05 (17.05–5.06) | 20.06 (10.06–24.06) | 25.06 | 14 | 2.09 | 120 |
| <i>D. incarnata</i> (L.) Soo | 8 | Тп | 20.05 (18.05–6.06) | 20.06 (12.06–25.06) | 25.06 | 14 | 2.09 | 120 |
| <i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess. | 6 | Кк | 20.05 (16.05–2.06) | 25.06 (21.06–2.07) | 1.07 | 14 | 2.09 | 120 |
| <i>E. helleborine</i> (L.) Crantz | 8 | Кк | 20.05 (17.05–26.05) | 10.07 (5.07–21.07) | 20.07 | 20 | 20.09 | 120 |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. | 4 | Тп | 20.05 (18.05–24.05) | 20.06 (14.06–23.06) | 25.06 | 14 | 20.08 | 100 |
| <i>Orchis militaris</i> L. | 6 | Тсф | 20.05 (19.05–25.05) | 6.06 (2.06–10.06) | 11.06 | 14 | 20.08 | 100 |

Продолжение табл. 1

| Вид | Набл. ¹ лет | Жизн. ² форма | Фенологические фазы ³ | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|-------|----|-------|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>O. ustulata</i> L. | 4 | Тсф | 20.05 (18.05–24.05) | 25.06 (21.06–4.07) | 30.06 | 14 | 20.08 | 100 |
| <i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. Rich. | 8 | Тв | 20.05 (14.05–23.05) | 20.06 (15.06–23.06) | 25.06 | 14 | 20.09 | 120 |
| <i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel. | 4 | Пх/кор | 2.06 (30.05–5.06) | 10.06 (6.06–15.06) | 15.06 | 20 | 20.08 | 80 |
| <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L. C. Rich. | 4 | Пх/к | 2.06 (30.05–5.06) | 10.06 (6.06–14.06) | 16.06 | 20 | 20.08 | 80 |
| <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter | 7 | Ту | 15.06 (11.06–19.06) | 20.07 (7.07–25.07) | 30.07 | 30 | 10.09 | 100 |
| <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. | 8 | Пвз/п | ВЗ | 10.07 (6.07–17.07) | 20.07 | 14 | 10.09 | 360 |

Примечания

¹ Набл. — число лет наблюдения.

² Жизненная форма: корневищные (Кк — короткорневищные, Кд — длинкорневищные), тубероидные (Тп — с пальчатораздельным стеблевым тубероидом, Тсф — со сферическим тубероидом, Ту — с утолщенным тубероидом, Тв — с веретеновидным тубероидом), полициклические (Пх/к — холомикотрофная короткорневищная, Пх/кор — холомикотрофная кораллоподобнокорневищная, Пвз/п — вечнозеленая ползучекокорневищная); ВЗ — вечнозеленое растение.

³ Цифрами обозначены фенологические фазы: 1 — начало вегетации; 2 — цветение (начало); 3 — цветение (массовое); 4 — длительность цветения, дней; 5 — плодоношение (массовое созревание семян); 6 — длительность вегетации, дней.

Почти все рассмотренные виды относятся к летнезеленым растениям и принадлежат к разным жизненным формам, исключение составляет вечнозеленая *Goodyera repens*. Соответственно фенологическое развитие орхидей Ильменского заповедника разнообразно. Средние данные о сроках наступления фенологических фаз видов из семейства орхидные приведены в таблице 1.

Появление всходов видов из семейства орхидные происходит в разное время (табл. 1) и зависит от весенних температур. Орхидеи заповедника в зависимости от даты начала вегетации делятся на три фенологические группы:

1. Наибольшая часть видов в заповеднике — **весенние виды**, всходы которых появляются в третьей декаде мая (табл. 1): *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Orchis ustulata*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*. Все эти виды относятся к корневищным и тубероидным растениям. Первыми прорастают генеративные побеги, а только через несколько дней — растения предгенеративных стадий. Проростки появляются только к началу августа. В холодную погоду весной прорастание побегов весенних видов орхидей задерживается. Они начинают вегетацию на территории заповедника не равномерно, их прорастание зависит от микрорельефа сообщества.

2. **Раннелетние виды** — холомикотрофные *Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis* появляются в первой декаде июня (табл. 1). Предгенеративные стадии этих видов развиваются под землей.

3. Единственный **летний вид**, вегетация которого начинается в середине или в конце июня, — *Neottianthe cucullata* (табл. 1). Прорастание всех возрастных стадий этого вида происходит одновременно. Одновременное развитие летних видов объясняется ровными теплыми температурами июня.

Разным жизненным формам орхидей необходимо разное время для развития побега и перехода к цветению (табл. 1). Быстрее всего развиваются холомикотрофные виды, ниж-

ние цветы в соцветии которых зацветают еще в период роста растения на 7—10 день после появления побега. Для развития корневищных видов рода *Cypripedium* и перехода их к цветению необходимо 12 дней. От появления и до цветения тубероидных видов (рода *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Orchis*, *Platanthera*) должно пройти не менее 25—30 дней. Медленнее всех развиваются короткокорневищные виды (род *Epipactis*) и ползуче-корневищные (род *Goodyera*), для перехода к цветению которых необходимо более 40 дней.

Переход в фазу цветения у большинства растений в ценопопуляции происходит одновременно — от зацветания первых экземпляров до массового цветения проходит не более 5 дней. Цветение продолжается 14—20 дней (табл. 1). У видов с колосовидными соцветиями (рода *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Orchis*, *Platanthera*) цветение начинается с нижних цветов, постепенно переходит к верхним. Исключение составляет *Neottianthe cucullata*, цветение которого длится месяц. Причиной этому может послужить неравномерное зацветание разных растений, что очень сильно зависит от микрорельефа.

По срокам цветения орхидные можно разделить на три группы (табл. 1):

1. Раннелетнецветущие орхидеи цветут в конце мая — начале июня: *Cypripedium calceolus*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*; в первой декаде июня: *Cypripedium guttatum*, *Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis militaris*.

2. Среднелетнецветущие орхидеи, цветение которых приходится на конец июня — начало июля (третья декада июня — *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, начало июля — *Orchis ustulata*, *Epipactis atrorubens*).

3. Позднелетнецветущие орхидеи цветут с середины июля по середину августа (начало цветения приходится на середину июля — *Goodyera repens*, на конец июля — *Epipactis helleborine*, *Neottianthe ucullata*).

Несмотря на такое разнообразие сроков цветения, созревание семян у всех видов приходится на конец вегетационного сезона и разброса в датах созревания семян не наблюдали. По срокам наступления диссеминации орхидные заповедника образуют две группы. У первой группы семена созревают к середине августа (*Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*). Семена остальных видов созревают в сентябре.

В зависимости от длительности вегетации в Ильменском заповеднике виды орхидей делятся на две группы. Первая группа — коротковегетирующие орхидеи (период вегетации до 100 дней). Самая короткая вегетация наблюдается у холомикотрофных видов — 80 дней (*Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*). Срок вегетации у остальных видов этой группы до 100 дней (*Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*). Во вторую группу включены все остальные длительновегетирующие виды с периодом вегетации 120—150 дней (табл. 1).

Заключение

В условиях Ильменского заповедника сезонное развитие орхидей разнообразно и подчиняется видовой специфике, что объясняется разнообразием жизненных форм орхидей. Большинство видов орхидей появляется в середине мая, за исключением холомикотрофных видов и видов рода *Neottianthe*, которые появляются летом. По времени цветения орхидные образуют три фенологические группы: раннелетнецветущие, среднелетнецветущие (самая многочисленная группа), позднелетнецветущие. Самыми первыми зацветают короткокорневищные виды рода *Cypripedium*. По времени диссеминации выделяется две группы: позднелетние (рода *Corallorrhiza*, *Gymnadenia*, *Neottia*, *Orchis*) и осенние (*Cypripedium*, *Dactylorhiza*, *Neottianthe*, *Platanthera*, *Epipactis*). Почти все орхидеи заповедника заканчивают вегетацию в конце сентября — начале октября, за исключением бесхлорофильных жизненных форм (*Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*), которые отмирают сразу после созревания семян в конце августа. Период вегетации у

всех видов различен — самый длинный у видов рода *Cypripedium* — 150 дней, а самый короткий у *Neottia nidus-avis* и *Corallorrhiza trifida* — 80 дней.

Работа выполнена при поддержке Комплексной программы фундаментальных исследований Уральского отделения РАН (проект 15-12-5-31).

Список использованной литературы

1. Бейдемман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1974. 156 с.
2. Блинова И. В. Эколого-биологические особенности некоторых представителей семейства ORCHIDACEAE Мурманской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1995. 24 с.
3. Блинова И. В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009.
4. Гордиенко Н. С. Сезонное развитие природы Ильменского заповедника. Екатеринбург ; Миасс : ИГЗ УрО РАН, 2007. 94 с.
5. Ишмуратова М. М., Суюндуков И. В., Ишбирдин А. Р. Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. Orchidaceae на Южном Урале. Сообщение 3. Корнеотпрысковые виды (*Listera cordata* (L.) R. Br.) // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39, № 2. С. 38—41.
6. Кин Н. О., Калмыкова О. Г. Орхидеи Бузулукского бора: современное состояние, новые находки, проблемы сохранения // Поволжский экологический журнал. 2002. № 2. С. 172—175.
7. Кириллова И. А. Орхидные Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар : Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2010. 144 с.
8. Кириллова И. А. Орхидные приполярного Урала: особенности биологии и структура ценопопуляции // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2016. Вып. 1 (21). С. 48—54.
9. Коротеева Е. В., Вейсберг Е. И., Куянцева Н. Б., Лесина С. А. Влияние климатических факторов на динамику растительного покрова восточных предгорий Южного Урала // Экстремальные природные явления и катастрофы. 2011. Т. 2. С. 213—222.
10. Красная книга Оренбургской области: животные и растения. Оренбург : Оренбургское кн. изд-во, 1998. 176 с.
11. Красная книга Пермского края. Пермь : Книжный мир, 2008. 256 с.
12. Красная книга Российской Федерации: (растения и грибы). М. : Т-во научных изданий КМК, 2008. 885 с.
13. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа : Китап, 2001. 280 с.
14. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар : Коми республ. типография, 2009. 791 с.
15. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург : Баско, 2008. 256 с.
16. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 2004. 496 с.
17. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа — Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург : Баско, 2013. 460 с.
18. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 2005. 450 с.
19. Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург ; Миасс : Геотур, 2005. 537 с.
20. Лесина С. А. Орхидные Ильменского заповедника, биологическое разнообразие и современное состояние : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2011. 25 с.
21. Лесина С. А. Биологическое разнообразие и распространение видов из семейства Orchidaceae в Ильменском заповеднике [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2016. № 3 (19). С. 14—22. URL: http://vestospu.ru/archive/2016/articles/18_19_2016.pdf.
22. Лесина С. А. Виды рода *Cypripedium* на территории Хамитовских болот (Южный Урал) // Редкие и исчезающие виды животных и растений республики Башкортостан. 2015. № 10. С. 15—22.
23. Мамаев С. А., Князев М. С., Куликов П. В., Филиппов Е. Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург : УрО РАН, 2004. 124 с.
24. Стецук Н. П. Основные механизмы устойчивости ценопопуляций некоторых видов орхидных Южного Приуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 4. С. 93—96.

25. Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М. : Аргус, 1996. 207 с.
26. Шульц Г. Э. Общая фенология. Л. : Наука, 1981. 188 с.
27. Vakhrameeva M. G., Tatarenco I. V., Varlygina T. I., Torosyan G. K., Zagulskii M. N. Orchid of Russia and adjacent countries. Liechtenstein : A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, 2008. 428 p.

Поступила в редакцию 20.10.2017

Лесина Светлана Адамовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник
Ильменский государственный заповедник
Российская Федерация, 456317, Челябинская область, г. Миасс, Ильменский заповедник
E-mail: lesina@ilmeny.ac.ru

UDC 58.006 (470.55):582.594.2

S. A. Lesina

Seasonal rhythm of growth and development of Orchidaceae in Ilmen Reserve

The article represents the results of studying the seasonal rhythm of growth and development of 16 species from Orchidaceae family in the Ilmen Reserve. The species belong to different life forms. The vegetation period of most species starts in the third decade of May and lasts for about 120—150 days. The smallest vegetation period is 80 days for holmicotrophic orchids. Orchids are divided into early-summer flowering and middle-summer flowering; late summer and autumn disseminating.

Key words: phenology, Orchidaceae, rare species, Ilmen Reserve.

Lesina Svetlana Adamovna, Candidate of Biological Sciences, Research Fellow
Ilmen State Reserve
Russian Federation, 456317, Chelyabinsk region, Miass, Ilmen State Reserve
E-mail: lesina@ilmeny.ac.ru

References

1. Beideman I. N. *Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitel'nykh soobshchestv* [The methodology of studying the phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974. 156 p. (In Russian)
2. Blinova I. V. *Ekologo-biologicheskie osobennosti nekotorykh predstavitelei semeistva ORCHIDACEAE Murmanskoi oblasti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecological and biological features of some representatives of the family ORCHIDACEAE of the Murmansk region. Abstr. Cand. Dis.]. Moscow, 1995. 24 p. (In Russian)
3. Blinova I. V. *Biologiya orkhidnykh na severo-vostoke Fennoskandii i strategii ikh vyzhivaniya na severnoi granitse rasprostraneniya: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk* [Biology of orchids in the North-East of Fennoscandia and strategies for their survival on the northern boundary of distribution. Abstr. Dr. Dis.]. Moscow, 2009. (In Russian)
4. Gordienko N. S. *Sezonnoe razvitie prirody Il'menskogo zapovednika* [Seasonal development of the nature in the Ilmen Reserve]. Ekaterinburg, Miass, IGZ UrO RAN Publ., 2007. 94 p. (In Russian)
5. Ishmuratova M. M., Suyundukov I. V., Ishbirdin A. R. *Sostoyanie tsenopopulyatsii nekotorykh vidov sem. Orchidaceae na Yuzhnom Urale. Soobshchenie 3. Korneotpryskovyye vidy (Listera cordata (L.) R. Br.)* [The state of cenopopulations of some species of Orchidaceae family in the Southern Urals. Message 3. Root-off species (*Listera cordata* (L.) R. Br.)]. *Rastitel'nye resursy*, 2003, vol. 39, no. 2, pp. 38—41. (In Russian)
6. Kin N. O., Kalmykova O. G. *Orkhidei Buzulukskogo bora: sovremennoe sostoyanie, novye nakhodki, problemy sokhraneniya* [Orchids of Buzuluk pine forest: current state, new findings, conservation problems]. *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal*, 2002, no. 2, pp. 172—175. (In Russian)
7. Kirillova I. A. *Orkhidnye Pechoro-Ilychskogo zapovednika (Severnyi Ural)* [Orchidaceae of Pechoro-Ilychsky Reserve (Northern Urals)]. Syktyvkar, Institut biologii Komi nauchnogo tsentra UrO RAN Publ., 2010. 144 p. (In Russian)

8. Kirillova I. A. Orkhidnye pripolyarnogo Urala: osobennosti biologii i struktura tsenopopulyatsii [Orchidaceae of circumpolar Urals: features of biology and the structure of coenopopulation]. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra UrO RAN*, 2016, no. 1 (21), pp. 48—54. (In Russian)
9. Koroteeva E. V., Veisberg E. I., Kuyantseva N. B., Lesina S. A. Vliyanie klimaticheskikh faktorov na dinamiku rastitel'nogo pokrova vostochnykh predgorii Yuzhnogo Urala [Influence of climatic factors on the dynamics of vegetation cover in the eastern foothills of the Southern Urals]. *Ekstremal'nye prirodnye yavleniya i katastrofy*, 2011, vol. 2, pp. 213—222. (In Russian)
10. *Krasnaya kniga Orenburgskoi oblasti: zhivotnye i rasteniya* [The Red Book of the Orenburg Region: Animals and Plants]. Orenburg, Orenburgskoe kn. izd-vo Publ., 1998. 176 p. (In Russian)
11. *Krasnaya kniga Permskogo kraja* [The Red Book of the Perm Region]. Perm, Knizhnyi mir Publ., 2008. 256 p. (In Russian)
12. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [The Red Book of the Russian Federation (plants and mushrooms)]. Moscow, T-vo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2008. 885 p. (In Russian)
13. *Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. T. 1. Redkie i ischezayushchie vidy vysshikh sosudistykh rastenii* [The Red book of the Republic of Bashkortostan. Vol. 1. Rare and endangered species of higher vascular plants]. Ufa, Kitap Publ., 2001. 280 p. (In Russian)
14. *Krasnaya kniga Respubliki Komi* [The Red Book of the Republic of Komi]. Syktyvkar, Komi republ. tipografiya Publ., 2009. 791 p. (In Russian)
15. *Krasnaya kniga Sverdlovskoi oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of the Sverdlovsk Region: Animals, Plants, Mushrooms]. Ekaterinburg, Basko Publ., 2008. 256 p. (In Russian)
16. *Krasnaya kniga Tyumenskoi oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of the Tyumen Region: Animals, Plants, Mushrooms]. Ekaterinburg, Ural. gos. un-t Publ., 2004. 496 p. (In Russian)
17. *Krasnaya kniga Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga — Yugry: zhivotnye, rasteniya, griby. 2-e izd.* [The Red book of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Ugra: animals, plants, mushrooms. 2nd ed.]. Ekaterinburg, Basko Publ., 2013. 460 p. (In Russian)
18. *Krasnaya kniga Chelyabinskoi oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of the Chelyabinsk Region: Animals, Plants, Mushrooms]. Ekaterinburg, Ural. gos. un-t Publ., 2005. 450 p. (In Russian)
19. Kulikov P. V. *Konspekt flory Chelyabinskoi oblasti (sosudistye rasteniya)* [Synopsis of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants)]. Ekaterinburg, Miass, Geotur Publ., 2005. 537 p. (In Russian)
20. Lesina S. A. *Orkhidnye Il'menskogo zapovednika, biologicheskoe raznoobrazie i sovremennoe sostoyanie: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Orchids of the Ilmen Reserve, biological diversity and the current state. Abstr. Cand. Dis.]. Ekaterinburg, 2011. 25 p. (In Russian)
21. Lesina S. A. *Biologicheskoe raznoobrazie i rasprostranenie vidov iz semeistva Orchidaceae v Il'menskom zapovednike* [Biological diversity and distribution of Orchidaceae species in Ilmen nature reserve]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2016, no. 3, pp. 14—22. Available at: http://vestospu.ru/archive/2016/articles/18_19_2016.pdf. (In Russian)
22. Lesina S. A. *Vidy roda Cypripedium na territorii Khamitovskikh bolot (Yuzhnyi Ural)* [Species of the Cypripedium genus in the Khamitovsky marshes (the Southern Urals)]. *Redkie i ischezayushchie vidy zhivotnykh i rastenii respubliki Bashkortostan*, 2015, no. 10, pp. 15—22. (In Russian)
23. Mamaev S. A., Knyazev M. S., Kulikov P. V., Filippov E. G. *Orkhidnye Urala: sistematika, biologiya, okhrana* [Orchids of the Urals: Systematics, Biology, Protection]. Ekaterinburg, UrO RAN Publ., 2004. 124 p. (In Russian)
24. Stetsuk N. P. *Osnovnye mekhanizmy ustoichivosti tsenopopulyatsii nekotorykh vidov orkhidnykh Yuzhnogo Priural'ya* [The main mechanisms of stability of the coenopopulations of some species of orchids of Southern Cisurals]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2006, no. 4, pp. 93—96. (In Russian)
25. Tatarenko I. V. *Orkhidnye Rossii: zhiznennye formy, biologiya, voprosy okhrany* [Orchids of Russia: life forms, biology, protection issues]. Moscow, Argus Publ., 1996. 207 p. (In Russian)
26. Shul'ts G. E. *Obshchaya fenologiya* [General phenology]. Leningrad, Nauka Publ., 1981. 188 p. (In Russian)
27. Vakhrameeva M. G., Tatarenko I. V., Varlygina T. I., Torosyan G. K., Zagulskii M. N. *Orchid of Russia and adjacent countries*. Liechtenstein, A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, 2008. 428 p.