

**Лесина Светлана Адамовна**

**ОРХИДНЫЕ (СЕМ. ORCHIDACEAE)  
ИЛЬМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА:  
БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СОВРЕМЕННОЕ  
СОСТОЯНИЕ**

03.02.01 – ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2011

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук Институте экологии растений и животных Уральского отделения РАН и Природоохранном научно-исследовательском учреждении Российской академии наук «Ильменском государственном заповеднике им. В.И.Ленина Уральского отделения РАН»

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
**Мухин Виктор Андреевич**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, доцент  
**Таршис Людмила Григорьевна**

кандидат биологических наук  
**Филиппов Евгений Геннадьевич**

**Ведущая организация** **ГОУ ВПО “Курганский государственный университет”**

Защита состоится «13» декабря 2011 г. в 11:00 на заседании диссертационного совета Д 004.005.01 при Институте экологии растений и животных УрО РАН по адресу: 462144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202; факс: (343) 260-82-56.

E-mail: [dissovet@ipae.uran.ru](mailto:dissovet@ipae.uran.ru)

Адрес сайта института: <http://www.ipae.uran.ru>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных УрО РАН.

Автореферат разослан       ноября 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

Золотарева Н.В.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Челябинская область – это регион с интенсивной хозяйственной деятельностью, внесенный в десятку наиболее экологически неблагоприятных районов РФ (Белогуб и др., 2003). На сегодняшний день в области сформирована сеть особо охраняемых природных территорий, содержащая 35 ядер (Лагунов, Вейсберг, 2008), наиболее значимое из которых – Ильменский государственный заповедник, созданный в 1920 году. До настоящего времени в Ильменском заповеднике орхидные не были объектами специальных исследований, а их видовой состав упоминался только во флористических сводках (Дорогостайская, 1961; Фиторазнообразие Ильменского заповедника..., 2005).

**Цель работы** – изучение видового состава, состояния ценопопуляций, морфологических и эколого-биологических особенностей видов семейства орхидных в Ильменском государственном заповеднике и разработка научной основы их охраны и мониторинга.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить и охарактеризовать разнообразие орхидных;
2. Изучить онтогенез и фенологию орхидей;
3. Изучить структуру и динамику популяций орхидей;
4. Обосновать подходы к мониторингу орхидных, применительно к условиям заповедника.

**Научная новизна.** Впервые составлены аннотированные карты распространения видов из семейства Орхидные на территории Ильменского заповедника. Определена фитоценотическая приуроченность орхидей, получены оригинальные данные о численности, возрастном составе и состоянии ценопопуляций орхидей на территории заповедника с 90-летним режимом охраны. Изучена фенология орхидей заповедника и выделены маркеры среди массовых видов для определения фенологических стадий орхидей. Впервые изучен и описан онтогенез *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. Показана и проанализирована 50-летняя динамика встречаемости орхидей на заповедной территории.

**Теоретическое и практическое значение.** Результаты исследований существенно расширяют представление о биологии семейства орхидных и о возможности их сохранения на природоохранных территориях. По

результатам работ проведено зонирование территории заповедника, с выделением зон абсолютного покоя в местах произрастания орхидей. Заложены постоянные пробные площади и разработана методика долговременного мониторинга орхидных, созданы паспорта видов. Материалы диссертационной работы находят применение при проведении ботанических практикумов и полевых практик в филиале Южно-Уральского государственного университета г. Миасса. Материалы о состоянии ценопопуляций орхидей используются в «Летописи природы Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Биологическое разнообразие орхидных и закономерности их фитоценотической приуроченности.
2. Особенности онтогенеза и фенологии разных видов орхидей на Южном Урале.
3. Особенности структуры и численности ценопопуляций орхидных в Ильменском заповеднике.

**Личный вклад автора.** Автор принимал непосредственное участие в разработке программы исследований, в сборе полевого материала и его последующем анализе. Доля личного участия автора в публикациях по теме диссертаций составляет 50–100 %.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 1 статья в издании, рекомендованном ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, вывода, списка литературы (242 источника, в том числе 44 на иностранных языках) и 3 приложений. Работа изложена на 165 страницах машинописного текста, включает 34 таблицы и 23 рисунка.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований были представлены на конференциях молодых ученых ИЭРиЖ УрО РАН (Екатеринбург, 2006–2011 гг.), III Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (Пушино, 2008), международной научной конференции «Мониторинг и оценка состояния растительного мира» (Минск, 2008); Всероссийской конференции «Наука, природа и общество» (Миасс, 2010); V Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных

территорий» (Оренбург, 2010); IV Международной конференции «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (Томск, 2010).

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН № 4, 09-П-5-1015 «Тренды изменения растительного покрова Южного Урала под воздействием природных и антропогенных факторов: системный фитомониторинг».

**Благодарности.** Автор выражает глубокую признательность академику П.Л. Горчаковскому за предложенную идею данной работы, определившую ее основную цель и задачи. Научному руководителю д.б.н., проф. В.А. Мухину, а также сотрудникам лаборатории биоразнообразия растительного мира и микобиоты ИЭРиЖ УрО РАН, Ботанического сада УрО РАН и Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина УрО РАН за советы и постоянную поддержку на всех этапах работы над диссертацией.

## Глава 1. РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**1.1 Район исследований.** Ильменский государственный заповедник им. Ленина расположен в Челябинской области на южной оконечности Ильменских гор между 55°20'–55°30' с.ш. и 60°09'–60°21' в.д. Его площадь составляет 303 км<sup>2</sup>. Дана краткая характеристика природных условий заповедника: рельеф, геологическое строение, гидрография, почвы и растительность.

**1.2 Методы исследований.** Орхидные Ильменского заповедника изучали в ходе многолетних (2006–2010 гг.) полевых экспедиционных работ и стационарных исследований. В основу работы положен метод маршрутных учетов и пробных площадей (Толмачев, 1974; Юрцев, 1991). В общей сложности было проведено 120 маршрутных учетов, их суммарная протяженность составляет около 1200 км. Пробные площади (10 ? 10 м) закладывали в местах произрастания видов из семейства орхидные. Было заложено 11 постоянных пробных площадей, 42 площади – для наблюдения в течение 3–4 лет, а также 100 пикетов для разового описания. *Фенологические наблюдения* выполняли в течение четырех лет на постоянных пробных площадях. Выделяли следующие фенологические периоды растений: вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение, диссеминация и отмирание

(Шульц, 1981). Одновременно наблюдения проводили за фенологией массовых видов растений, выделяя маркеры для определенных фаз развития орхидей. *Возрастное состояние* орхидей определяли по совокупности морфологических признаков (Ценопопуляции растений..., 1976; Блинова, 1998в, 2003, 2009). Для исследования морфометрических параметров каждой стадии онтогенеза проанализировали от 6 до 15 растений. Семена собирали в период диссеминации, а их размерные характеристики определяли с помощью микроскопа с десятикратным увеличением (Назаров, 1989; Назаров, Вахрушева, 1997; Куликов, Филиппов, 2000). *Ценопопуляционная часть* работы выполнена с использованием классических методов (Уранов, 1975; Работнов, 1975; Ценопопуляция растений, 1976, 1988), учитывая специфические для орхидных особенности (Вахрамеева, Денисова, 1980, 1983, 1988; Татаренко, 1991, 1996; Куликов, 1995; Филиппов, 1997; Князев, Куликов, 1998; Суюндуков, 2002; Блинова, 2009). Всего было исследовано 68 ценопопуляций 20 видов орхидных. Возрастные спектры анализировали по классической методике с использованием классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001).

## Глава 2. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ОРХИДНЫХ И ИХ ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ

**2.1 Биологическое разнообразие орхидных.** В Ильменском заповеднике семейство Orchidaceae представлено 19 видами и одним межвидовым гибридом (табл. 1). Большая часть орхидных по классификации М.Г. Вахрамеевой с соавторами (Orchids of Russia..., 2008), относится к евроазиатским и голарктическим видам, а евросибирская и азиатская группы представлены одним видом каждая. По широтному распространению преобладают бореально-неморальные виды. По биоморфологической принадлежности (Татаренко, 1996) большинство орхидей заповедника относится к тубероидным вегетативным однолетникам (*Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*, *Platanthera bifolia*) и корневищным летнезеленым многолетникам (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Malaxis monophyllos*), остальные – к видам с полициклическими побегами

(*Corallorrhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*). По приуроченности к местообитаниям с определенным водным режимом орхидные образуют пять групп: мезофиты (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*); гигромезофиты (*Epipogium aphyllum*, *Orchis militaris*, *D. fuchsii*); мезогигрофиты (*C. trifida*); гигрофиты (*Liparis loeselii*, *Hammarbya paludosa*, *Dactylorhiza incarnata*); ксеромезофиты (*Epipactis atrorubens*, *Orchis ustulata*).

**2.2 Фитоценотическая приуроченность орхидей.** В горном комплексе сосново-лиственничных лесов Ильменского заповедника встречается три вида: *Orchis ustulata*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*. Все остальные виды встречаются на предгорной территории, где выделено три основных области скопления орхидных, приуроченных к крупным озерам (Б. Миассово, Б. Кисегач, Б. Ишкуль). По признаку частоты встречаемости в заповеднике все орхидные разделены на три группы: а) виды, с единичными местонахождениями: *Dactylorhiza incarnata*, *Epipogium aphyllum*, *Orchis militaris*, *Orchis ustulata*; б) виды редко встречающиеся, с 2–5 местонахождениями: *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Cypripedium x ventricosum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Malaxis monophyllos*; в) виды, встречающиеся более чем в 5 местонахождениях: *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Goodyera repens*, *Neottianthe cucullata*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*. По фитоценотической принадлежности большая часть орхидей заповедника (13) – лесные виды, 5 луговых и 2 болотных. *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia* – виды специфичные для лесных сообществ, а *Dactylorhiza incarnata*, *D. fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Orchis militaris*, *Orchis ustulata* для луговых и болотных. К числу эврибионтных видов относятся *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*.

Таблица 1 – Виды и межвидовые гибриды сем. *Orchidaceae* и их распределение по геоботаническим районам Ильменского заповедника

Виды и межвидовые гибриды	Геоботанические районы					
	1	2	3	4	5	6
Подсемейство <i>Cypripedioideae</i> Lindl. Триба <i>Cypripedieae</i> Lindl.						
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	+		+	+	+	
<i>C. guttatum</i> Sw.	+		+	+	+	
<i>C. macranthos</i> Sw.			+	+	+	
<i>C. x ventricosum</i> Sw.			+	+	+	
Подсемейство <i>Spiranθοideae</i> R.L. Dressler Триба <i>Erythrodeae</i> Dunst. et Garay Подтриба <i>Goodierinae</i> Klotzsch						
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	+		+	+	+	
Подсемейство <i>Orchidoideae</i> Триба <i>Neottieae</i> Lindl. Подтриба <i>Limodorinae</i> Benth.						
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	+			+		
<i>E. helleborine</i> (L.) Crantz			+	+	+	
Подтриба <i>Listerinae</i> Lindl.						
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. Rich.	+		+	+	+	
Триба <i>Orchideae</i> Подтриба <i>Gymnadeniinae</i> Pfitz.						
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C. Rich.	+		+	+	+	
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter	+	+	+	+	+	
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.		+		+		
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo	+		+	+		
<i>D. incarnata</i> (L.) Soo	+		+	+		
Подтриба <i>Orchidinae</i>						
<i>Orchis militaris</i> L.	+			+		
<i>O. ustulata</i> L.		+				
Подсемейство <i>Epidendroideae</i> Lindl. Триба <i>Malaxideae</i> Lindl.						
<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	+			+		
<i>Liparis loeselii</i> (L.) L.C. Rich.	+			+		
<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	+			+	+	
Триба <i>Epipogieae</i> Parlatoe						
<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.			+			
Подсемейство <i>Vandoideae</i> Endl. Триба <i>Maxillariae</i> Pfitz. Подтриба <i>Corallorrhizinae</i> E.G. Camus, Bergon et A. Camus						
<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel.			+			
Всего: 20	13	3	13	17	10	0

Примечание – Районы: 1 – сосновых лесов; 2 – горный комплекс сосново-лиственничных лесов; 3 – березняков; 4 – переходный район между горным и предгорным; 5 – сосново-березовых лесов и остепненных вырубок; 6 – злаково-полынных степей (Дервиз, 1940)



### Глава 3. ОНТОГЕНЕЗ И ВОЗРАСТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ОРХИДНЫХ

**3.1 Возрастные группы. Латентный период.** В зависимости от числа созревших плодов, орхидеи заповедника образуют несколько групп. Виды, с высокой завязываемостью (95 %) – *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Epipactis helleborine*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*. Виды, завязываемость плодов которых зависит от освещенности: в открытых местообитаниях – 87 %, в затемненных – 24 % – *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*. Виды с низкой завязываемостью (27 %) из-за повреждения семян фитофагами – *Epipactis atrorubens*, *Orchis ustulata*. Виды с чрезвычайно низкой долей плодов (1–2 %) из-за недостатка опылителей – *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*.

**Протокорм.** На основании литературных данных рассмотрено прораствание семян, образование и развитие протокорма.

**Проросток.** Растение имеет коралловидный протокорм, с одним корешком. На апикальной стороне расположен единственный ассимилирующий лист, с одной жилкой. Строение проростков орхидей у проанализированных видов одинаковое, близки и их морфометрические параметры. Появление проростков приходится на середину июня, а длительность этой стадии онтогенеза у всех видов составляет 1–2 года.

**Ювенильные растения.** Протокорм чаще всего отмирает. Корневая система представлена у корневищных видов 1–2 боковыми корнями, а у корневищных с утолщенным междуузлем псевдобульбой с придаточными корнями. У тубероидных видов – тубероид с одним придаточным корнем. У тубероидных видов развит только один лист, у остальных видов – два. Длительность стадии у тубероидных видов 1–2 года, у корневищных 3 года.

**Имматурные растения.** Корневищные виды характеризуются большим размером листовой пластинки. У корневищных, с утолщенным междуузлем формируется 2 псевдобульбы, у тубероидных – 2 тубероида (прошлого и нынешнего года). Более четко проявляются видовые различия по числу и форме листьев. Длительность стадии у тубероидных видов 1–2 года, а у корневищных 3–4 года.

*Виргинильные растения.* Формируются побег и корневая система взрослого типа. Виргинильные растения разных видов заметно отличаются по высоте и форме роста, числу и форме листьев, но родовое сходство по числу жилок на листе сохраняется. Время пребывания в этой стадии у тубероидных видов 1–2 года, а у корневищных до 5–7 лет. У *Cypripedium guttatum*, *Goodyera repens* наблюдается вегетативное разрастание и размножение.

*Генеративные растения.* Формируется генеративный побег. Для корневищных видов характерно долгое ежегодное цветение (5 лет для *Cypripedium*, 3 года для *Epipactis*). Тубероидные виды после цветения впадают в состояние покоя, у некоторых из них (*Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*) может образовываться форма, не формирующая цветоносный побег. У *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Goodyera repens*, *Hammarbya paludosa* наблюдается вегетативное размножение. Для большинства видов орхидей характерно последовательное прохождение всех возрастных состояний (проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное, генеративное). У видов с вегетативным размножением наблюдается реверсивное развитие с омоложением на 1–2 стадии (*Cypripedium*), или с глубоким омоложением (*Goodyera repens*, *Hammarbya paludosa*).

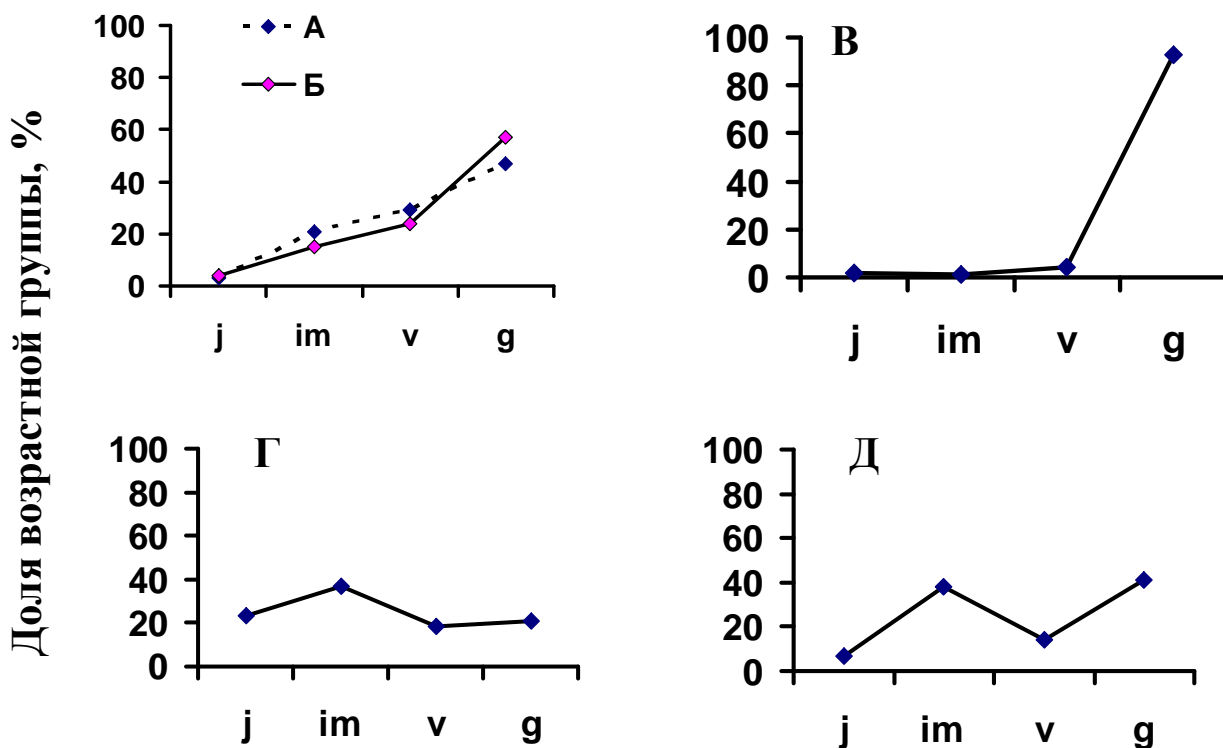
**3.2 Фенология орхидных.** По срокам начала вегетации орхидные образуют несколько групп: ранневесенние – *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis ustulata*, *Platanthera bifolia* (фенологический индикатор – цветение *Viola mirabilis*); поздневесенние – *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *D. fuchsii*, *D. incarnata* (цветение *Fragaria vesca*, *Chamaecytisus ruthenicus*); раннелетние – *Corallorrhiza trifida*, *Liparis loeselii*, *Neottia nidus-avis* (цветение *Lathyrus pisiformis*, *Pinus sylvestris*); летние – *Neottianthe cucullata* (созревание *Fragaria vesca*). У большинства видов наблюдается одновременное появление в начале вегетации всходов всех возрастных стадий. У *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia* вначале появляются генеративные и виргинильные растения, и лишь через 7–10 дней имматурные и ювенильные. По времени цветения орхидные заповедника образуют 3 группы: раннелетнецветущие – род *Cypripedium* (цветение *Trollius europaeus*); среднелетнецветущие – роды *Corallorrhiza*,

*Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Liparis*, *Neottia*, *Orchis*, *Platanthera* (цветение *Trifolium medium*); позднелетнецветущие – роды *Epipactis*, *Goodyera*, *Neottianthe*, *Hammarbya* (цветение *Sanguisorba officinalis*). По времени диссеминации выделяют 2 группы орхидных: позднелетние – *Corallorrhiza*, *Dactylorhiza*, *Hammarbya*, *Neottia*, *Orchis*, *Epipactis atrorubens* (пожелтение *Betula pendula*); осенние – *Cypripedium*, *Neottianthe*, *Platanthera*, *Epipactis helleborine* (пожелтение *Larix sibirica*).

## Глава 4. СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ОРХИДЕЙ

**4.1 Моноцентрические орхидеи.** К моноцентрическим орхидеям Ильменского заповедника относятся *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Gymnadenia conopsea*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loesellii*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*, *Platanthera bifolia*. Они произрастают в виде единичных и относительно равномерно распределенных по площади особей. Если они и образуют скопления, то обычно малочисленные (2–8 растений), четко ограниченные и значительно удаленные друг от друга. Лишь один моноцентрический вид *Neottianthe cucullata*, как правило, образует в этих условиях близкорасположенные скопления ( $Dl = 0.25$ ), в которых сконцентрировано более 80 % особей ценопопуляции. Ценопопуляции моноцентрических орхидей в основном малочисленные: *Dactylorhiza incarnata*, *D. fuchsii*, *Liparis loesellii*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis militaris*, *O. ustulata* (не более 2–20 особей); *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Hammarbya paludosa*, *Platanthera bifolia* (не более 30–40 особей). Высокой численностью отличаются ценопопуляции *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*: 500–1000 особей. Для большинства видов отмечены ежегодные значительные колебания численности. Относительно стабильны по этому параметру только болотные виды *Hammarbya paludosa*, *Liparis loesellii*. По морфометрическим характеристикам (высота побега, число листьев, длина и ширина листа) генеративные растения моноцентрических орхидных Ильменского заповедника не отличаются от таковых Среднего Урала, но являются более крупными, чем некоторые орхидеи Северного Урала: *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*.

Для малочисленных редко встречающихся видов полноценный анализ возрастного спектра популяций провести невозможно, но среди них можно выделить виды с преобладанием генеративных особей – *Malaxis monophyllos*, *Orchis militaris*, *Orchis ustulata* – и с преобладанием вегетативных – *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*. У *Liparis loeselii*, развивающегося на сплавинах, преобладающими являются ювенильные и имматурные особи, а на сфагново-осоковом болоте – генеративные (Лесина, Куянцева, 2010а). В возрастном спектре ценопопуляций *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Gymnadenia conopsea* преобладают генеративные растения, а у *Neottianthe cucullata* – вегетативные. Возрастной спектр *Platanthera bifolia* бимодальный с максимумами на имматурных и генеративных группах (рис. 1). По классификации «дельта-омега» популяции *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia* относятся к молодым, *Epipactis atrorubens* зреющим, *Epipactis helleborine* переходным, *Gymnadenia conopsea* зрелым.



### Возрастной состав

А – *Epipactis atrorubens*, Б – *E. helleborine*, В – *Gymnadenia conopsea*,

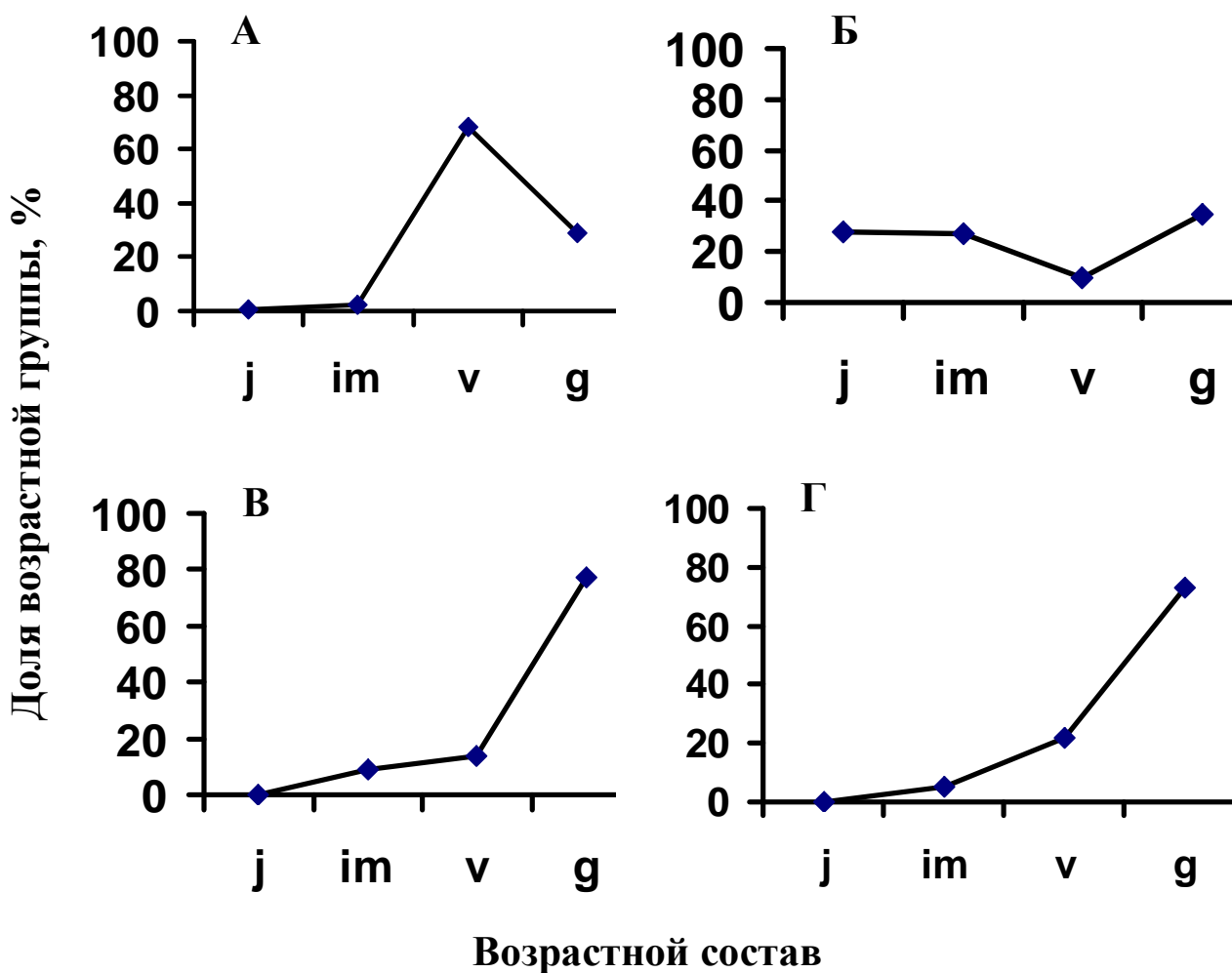
Г – *Neottianthe cucullata*, Д – *Platanthera bifolia*

Рисунок 1 – Возрастной спектр ценопопуляций моноцентрических орхидей

Для *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*, *Neottianthe cucullata* данная характеристика оставалась неизменной на протяжении всех трех лет наблюдений (2006–2008 гг.), тогда как у *Epipactis atrorubens* она менялась от переходной до молодой и зреющей. При возникновении аномальных условий (засуха 2009, 2010 гг.) в популяциях происходит уменьшение молодых возрастных групп, вплоть до их полного исчезновения. Тип популяций становится переходным (2009 г. *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*), или зрелым (2009 г. – *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, 2010 г. – *Platanthera bifolia*). Для *Neottianthe cucullata* показано, что в один и тот же год ценопопуляции в разных местообитаниях не различаются по возрастным спектрам.

**4.2 Полицентрические орхидеи.** К полицентрическим видам принадлежат: *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Goodyera repens*, *Corallorrhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*. Ценопопуляции *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Epipogium aphyllum* насчитывают 1–3 куртины; *Cypripedium guttatum*, *C. ventricosum* – 4–5, а *Cypripedium calceolus*, *Goodyera repens* – 6–20. Наибольшими размерами отличаются куртины *Cypripedium guttatum*, достигающие до 2.5–3 м в диаметре с 250 парциальными побегами в каждой. Куртины *Cypripedium calceolus*, *C. ventricosum* не превышают в диаметре 0.5–0.8 м, с числом побегов 30–50. Самые маленькие куртины у *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*. Их размер редко превышает 0.2 м, а количество побегов 5–10. У *C. macranthos*, *C. x ventricosum*, *Goodyera repens* число куртин оставалось во все годы наблюдений постоянным, тогда как у *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum* оно менялось (переходили в состояние покоя). У холомикотрофных орхидей (*Corallorrhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*) в разные годы куртины появляются в различных частях сообщества, а их число меняется от года к году. В отдельные годы (2009–2010 гг.) они полностью исчезают. В куртинах *Cypripedium guttatum* преобладают виргинильные (59 %) и генеративные (35 %) побеги. Для *Goodyera repens* характерно преобладание в куртинах ювенильных и имматурных побегов (55 %), второй

максимум приходится на генеративные (35 %). У *Cypripedium calceolus* и *C. x ventricosum* в возрастном спектре куртины преобладают генеративные побеги (66–75 %), доля виргинильных не превышает 15–20 % (рис. 2). Возрастной состав парциальных побегов полицентрических видов подвержен ежегодным флюктуациям, которые в большей степени затрагивают имматурные побеги. По классификации «дельта-омега» популяции полицентрических орхидей разделились: на молодые (*Cypripedium guttatum*, *Goodyera repens*), переходные (*Cypripedium calceolus*), зрелые (*Cypripedium x ventricosum*).



А – *Cypripedium guttatum*, Б – *Goodyera repens*, В – *Cypripedium calceolus*,  
Г – *Cypripedium ventricosum*

Рисунок 2 – Возрастной спектр побегов в куртинах полицентрических видов

По морфометрическим характеристикам генеративных растений, полицентрические орхидеи Северного Урала (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Corallorrhiza trifida*) отличаются меньшей высотой растений по сравнению с Ильменским заповедником и Средним Уралом, за исключением *Goodyera repens*. При этом морфометрические характеристики фотосинтетического аппарата и репродуктивной системы у видов Ильменского заповедника не отличаются от таковых Среднего и Северного Урала.

## Глава 5. СОХРАНЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОРХИДНЫХ

Основной реальной формой охраны орхидей в регионе служат особо охраняемые природные территории. Ильменский заповедник является крупнейшим резерватом орхидных: здесь произрастают 60 % орхидных Челябинской области. Как показывает наш анализ, видовой состав и численность орхидей на территории заповедника не остается неизменным. За 50 лет из числа видов, описанных для Ильменского заповедника в шестидесятых годах (Дорогостайская, 1961), 8 видов (*Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium macranthos*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*, *Platanthera bifolia*), как и прежде, встречаются редко, а 3 (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Neottianthe cucullata*) часто. *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis* стали встречаться в заповеднике чаще. Сократили свою численность *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*. Один вид – *Spiranthes amoena* – не обнаружен в составе флоры и появилась группа видов ранее, не отмечавшихся в заповеднике: *Cypripedium x ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*.

Орхидные заповедника, в зависимости от их встречаемости и численности ценопопуляций можно разделить на три группы (табл. 2). К первой группе относятся виды, представленные в заповеднике одним местонахождением, вторая группа видов орхидных представлена 2–

5 местонахождениями, с малочисленными и многочисленными популяциями. В третью группу входят часто встречающиеся в заповеднике виды, имеющие как многочисленные, так и малочисленные ценопопуляции.

Мониторинг орхидных на территории заповедника должен быть ориентирован на первые 2 группы видов. Многие из них внесены в Красную книгу Челябинской области. В качестве основных элементов мониторинга может выступать созданная сеть постоянных пробных площадей в местах наибольшего видового разнообразия орхидных.

Таблица 2 – Распределение орхидных Ильменского заповедника по группам редкости.

I группа	II группа		III группа	
	малочисленные ценопопуляции	многочисленные ценопопуляции	малочисленные ценопопуляции	многочисленные ценопопуляции
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	<i>Corallorrhiza trifida</i>	<i>Cypripedium x ventricosum</i>	<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Cypripedium calceolus</i>
<i>Epipogium aphyllum</i>	<i>Cypripedium macranthos</i>	<i>Epipactis atrorubens</i>	<i>Neottia nidus-avis</i>	<i>C. guttatum</i>
<i>Orchis militaris</i>	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>		<i>Goodyera repens</i>
<i>O. ustulata</i>	<i>Hammarbya paludosa</i>			<i>Neottianthe cucullata</i>
	<i>Liparis loeselii</i>			<i>Platanthera bifolia</i>
	<i>Malaxis monophyllos</i>			

## ВЫВОДЫ

1. Ильменский государственный заповедник является самым крупным резерватом орхидных на территории Челябинской области. Здесь семейство Orchidaceae представлено 19 видами и одним межвидовым гибридом, относящимися к 5 подсемействам, 7 трибам и 14 родам, что составляет 60 % от общего числа орхидных Челябинской области.

2. Большая часть орхидных относится к евроазиатским и голарктическим видам, а евросибирская и азиатская группы представлены одним видом каждая. По широтному распространению преобладают бореально-неморальные виды (7). Бореальные и суббореальные группы



содержат по 4 вида, неморальные – 3. Неморально-лесостепные и плуризональные – по одному виду.

3. Наибольшим разнообразием орхидных отличаются предгорные районы, где произрастают все известные для заповедника виды, образующие 3 четко выраженных скопления около озер Б. Миассово, Б. Кисегач, Б. Ишкуль. В горной части Ильменского хребта встречается лишь три вида орхидных: *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis ustulata*.

4. По фитоценотической приуроченности большинство орхидей (13 видов) относится к лесной группе. В луговых сообществах встречаются 5 видов, а в болотных – 2 вида. В основном это стенобионтные виды. К числу эврибионтных видов относятся *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*.

5. Сезонное развитие орхидей подчиняется видовой специфике. У большинства видов наблюдается одновременное появление в начале вегетации всходов всех возрастных стадий. У *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia* вначале появляются генеративные и виргинильные растения, и лишь через 7–10 дней – иматурные и ювенильные. По времени начала вегетации орхидные делятся на ранневесенние (*Epipactis*, *Gymnadenia*, *Orchis*, *Platanthera*), поздневесенние (*Cypripedium*, *Dactylorhiza*), раннелетние (*Corallorrhiza*, *Liparis*, *Neottia*) и летние (*Neottianthe*) виды. По времени цветения орхидные образуют 3 фенологических группы: раннелетнецветущие (*Cypripedium*), среднелетнецветущие (*Corallorrhiza*, *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Liparis*, *Neottia*, *Orchis*, *Platanthera*) и позднелетнецветущие (*Epipactis*, *Goodyera*, *Neottianthe*, *Hammarbya*). По времени диссеминации выделяется 2 группы: позднелетние (*Corallorrhiza*, *Dactylorhiza*, *Hammarbya*, *Neottia*, *Orchis*, *Epipactis atrorubens*) и осенние (*Cypripedium*, *Neottianthe*, *Platanthera*, *Epipactis helleborine*). Для каждого вида описан один или несколько фенологических индикаторов из числа массовых видов цветковых растений, позволяющих определять время наступления фенофаз в развитии орхидей.

6. Применительно к условиям Южного Урала даны качественные и количественные характеристики возрастных стадий 12 видов орхидей.

Описан онтогенез *Liparis loesellii*. Для большинства характерно последовательное прохождение всех возрастных состояний (проросток, ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные растения), но у видов с вегетативным размножением наблюдается реверсивное развитие с омоложением на 1–2 стадии (*Cypripedium*), или с глубоким омоложением (*Goodyera repens*, *Hammarbya paludosa*).

7. Орхидеи преимущественно с семенным размножением (моноцентрические) представлены 13 видами, из них 9 редкие для заповедника. Наиболее высокая численность ценопопуляций отмечена для 5 видов, популяции которых характеризуются как молодые (*Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*), переходные (*Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*), зрелые (*Gymnadenia conopsea*).

8. Орхидеи преимущественно с вегетативным размножением (полицентрические) представлены 7 видами, из них 4 редкие. Наиболее высокая численность ценопопуляций характерна для 4 видов. Их популяции характеризуются как молодые (*Cypripedium guttatum*, *Goodyera repens*), переходные (*C. calceolus*) и зрелые (*C. x ventricosum*).

9. Несмотря на более чем 90-летний период существования заповедника как особо охраняемой природной территории, за последние 50 лет произошло сокращение встречаемости *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, один вид – *Spiranthes amoena* – не обнаружен, а *Cypripedium x ventricosum*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loesellii* появились в составе флоры.

10. Для наблюдения и последующей разработки мер для сохранения разнообразия орхидных в регионе создана сеть фитомониторинга, состоящая из 11 пробных площадей, охватывающая все виды орхидей Ильменского заповедника. Особого внимания требуют виды, представленные в заповеднике единичным местонахождением с малочисленными ценопопуляциями – *Dactylorhiza incarnata*, *Epipogium aphyllum*, *Orchis militaris*, *O. ustulata*.

## СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статья в журнале из перечня ВАК:

1. Лесина С.А. Орхидные Ильменского заповедника // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2009. № 10. С. 108–112.

### Статьи и тезисы, опубликованные в других изданиях

2. Лесина С.А. Видовое разнообразие орхидных в Ильменском государственном заповеднике // Экология в меняющемся мире: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2006. С. 137–138.

3. Лесина С.А. Орхидные горных склонов территории Ильменского заповедника // Горные экосистемы и их компоненты: труды международной конф. М., 2007. Ч. 2. С. 106–108.

4. Лесина С.А. Сообщества, сохраняющие *Cypripedium guttatum* Sw. на территории Ильменского заповедника // Актуальные проблемы геоботаники: материалы III Всероссийской школы-конф. Петрозаводск, 2007. Ч. 1. С. 304–308.

5. Лесина С.А. Структура популяций и экология произрастания *Cypripedium calceolus* L. на территории Ильменского государственного заповедника // Экология от Арктики до Антарктики: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2007. С. 165–166.

6. Лесина С.А. Редкие виды орхидных в Ильменском государственном заповеднике // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола; Пущино, 2008. С. 541–543.

7. Лесина С.А. Эколого-биологические особенности видов орхидных в Ильменском государственном заповеднике // Природное наследие России в 21 веке: материалы II междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2008. С. 252–255.

8. Лесина С.А. Особенности ценопопуляций *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* в естественных и антропогенно-трансформированных местообитаниях // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы междунар. науч. конф. Минск, 2008. С. 411–414.

9. Лесина С.А. Сезонное развитие растений из семейства орхидных в Ильменском государственном заповеднике // Биосфера земли: прошлое,

настоящее, будущее: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2008. С. 125–126.

10. **Лесина С.А.** Мониторинг степных видов орхидных на территории Ильменского государственного заповедника // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии: материалы Всерос. конф. Новосибирск, 2009. С. 150–151.

11. **Лесина С.А.** Мониторинг растений из семейства орхидные на территории Ильменского заповедника // Эволюционная и популяционная экология: назад в будущее: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2009. С. 99–104.

12. **Лесина С.А.** Особенности произрастания *Epipogium aphyllum* Sw. (Orchidaceae Juss.) на территории Ильменского заповедника (Челябинская область) // Биоразнообразие растительного мира. Екатеринбург, 2009. С. 141–143.

13. **Лесина С.А.,** Лагунов А.В. Первая попытка созологического анализа орхидных (Orchidaceae) Южного Урала: материалы междунар. конф. Уфа, 2010. С. 38–41.

14 **Лесина С.А.,** Куянцева Н.Б. Онтогенетические состояния и биоэкологические особенности *Liparis loeselii* (L.) Rich. (Ильменский гос. заповедник, Южный Урал) // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: материалы V Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2010. С. 87–90.

15. **Лесина С.А.,** Куянцева Н.Б. Фитоценотическая приуроченность лесной группы орхидей Ильменского государственного заповедника (Южный Урал) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы IV Междунар. науч. конф. Томск, 2010. С. 259–262.

---

Подписано в печать 24.10.2011. Формат 60?84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,0.  
Тираж 100 экз. Заказ № 2.

---

Отпечатано в Информационно-издательской группе  
Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина

456317, Челябинская обл., г. Миасс  
Ильменский государственный заповедник