

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ РОДА ВЕНЕРИНОГО БАШМАЧКА (*CYPRIPEDIUM*) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. МИАССА

Добишев А.А., Корнилов А.С.

г. Миасс, МКОУ «СОШ № 7», 9 класс

Руководитель: Гумелевская Е.В., г. Миасс, МКОУ «СОШ № 7»,
учитель биологии высшей категории

Научный консультант: Лесина С.А., г. Миасс,
Ильменский государственный заповедник, к.б.н., научный сотрудник

Человечество все больше надвигается на растительный мир. И редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды пополняют Красную книгу и попадают под защиту национальных парков, заказников, заповедников.

Орхидные одна из групп в списке редких растений Урала, в Красную книгу Челябинской области, Красную книгу РФ. Тема сохранности орхидных и в том числе Венериного башмачка очень **актуальна**. Растения отличаются красивой формой цветов, это приводит к неконтролируемому сбору на букеты, а зацветают только на 10-18-м году жизни. Учитывая приуроченность к местам обитания и низкую способность к конкуренции в фитоценозах, становится понятна причина их редкости. Кроме того, орхидные плохо адаптируются к антропогенной нагрузке и почти не встречаются в окрестностях городов. Состояние популяций на сопредельных с городом Миассом территориях мало изучено. В научной литературе такие данные отсутствуют. Этим обуславливается **новизна** темы. В работах Уральских ученых встречается мнение, что вблизи населенных пунктов орхидные не произрастают [5]. Это предположение решили проверить на практике.

Цель работы: изучить редкие виды Венериного башмачка, внесенные в Красную книгу Челябинской области, места их распространения, влияние степени антропогенной нагрузки.

В соответствии с целью сформулированы **задачи:**

1. Определить маршрутным методом места произрастания видов рода Венериного башмачка в окрестностях Миасса, произвести картирование.

2. Изучить экологию произрастания, составить и проанализировать геоботаническое описание исследуемых фитоценозов.

3. Определить возрастную, морфологическую и пространственную структуру популяций Венериного башмачка.

4. Предоставить собранные данные о состоянии популяций для публикации сайта об орхидных.

5. Разработать меры охраны редких видов вблизи города Миасса.

Литературный обзор

Рассматривая проблему орхидных, выяснили, что классификацией и изучением их морфологии и биологии начали заниматься со второй половины XVIII в. К. Линней в «Species plantarum» привел описание 69 видов из 8 родов, которые впоследствии были причислены к семейству орхидных. В дальнейшем ученые совершенствовали классификацию и морфологию этих растений. Первой крупной работой, посвященной орхидным России, является сводка Ф. Краензлина (1913) «Orchidaceae Sibiriac». Работ посвященных орхидным Урала, немного. Одним из первых были статьи П.В. Сюзева [8], В.С. Говорухина [2] далее сведения об уральских представителях семейства содержатся только в региональных сводках по редким исчезающим видам в 1985, 1988, 1998 годах.

Краткая характеристика объектов

Венерин башмачок настоящий (*Cypridium calceolus* Sw.)

Башмачок настоящий – вид подсемейства *Cypripedoideae* Lindl. Цветки одиночные или по 2-3. Один из листочков околоцветника (губа) мешковидно вздутый, имеет вид башмачка или туфельки с отверстием у основания, губа имеет светло-желтую окраску, ее размеры 2.5-3.5 см. Тычинка объединена со столбиком рыльца в единую структуру – колонку. Остальные листочки околоцветника обычно красновато-бурые, длиной до 6 см. Т.о. цветок – хитроумная ловушка, она заставляет насекомое произвести опыление, привлекаются насекомые с помощью обмана (яркий стаминодий для них указатель несуществующего нектара). Цветет

в июне. Башмачок настоящий – довольно крупное растение, достигающее 50 см в высоту. Корневище относительно толстое, ползучее, корни – тонкие, длинные, извилистые. На стебле по 3-5 эллиптических листьев (приложение 1). Предпочитает достаточно увлажненные местообитания с богатой кальцием, магнием и гумусом почвой в разреженных лесах различного состава. Распространен по всей лесной зоне Урала. В оптимальных условиях неплохо размножается семенным путем. В онтогенезе растений наблюдаются стадии: ювенильная, иматурная, виргинильная, генеративная.

Венерин башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthos* Sw.)

Башмачок крупноцветковый – вид подсемейства *Cypripedoideae* Lindl. Цветки крупные, 1 – 2 (до 10 см в диаметре), цвет варьирует от розового до темно-красного и чисто белого, источают аромат, напоминающий ваниль. Губа до 7 см, сильно вздутая. Стаминодий беловатый с фиолетово-пурпурными крапинками, до 1,5 см длины. Стебли 25–50 см высотой. Листья эллиптические, цельнокрайние, стеблеобъемлющие, длиной 8–16 см и шириной 4–8 см. Мезофит. Лесной суббореальный вид. Внесен в Красные книги РФ Челябинской, Курганской областей, Башкирии. Лекарственный и декоративный. (Приложение №1). На Урале около 100 местонахождений вида, но многие из них известны по старым находкам и, вероятно, часть из них уже утрачена [6]. В Челябинской области очень редко встречается в лесной и лесостепной зоне. Произрастает в сосновых и березовых лесах, на эвтрофных и осоково-гипновых болотах [11]. Условия произрастания близки к тем, в которых растет башмачок настоящий, эти виды нередко встречаются совместно.

Венерин башмачок вздутый (*Cypripedium ventricosum* Sw.)

Башмачок вздутый – гибридогенный вид, сформировавшийся в результате гибридизации *C. calceolus* L. и *C. macranthos* Sw. Соцветие 1-2-цветковое. Листочки околоцветника (кроме губы) окрашены большей частью в коричнево-бордовые или буровато-розовые тона, часто с темными продольными жилками, желтоватые в основании. Боковые лепестки узколанцетные или ланцетные, по краю часто с сильно неправильно волнисто загибающимся краем, реже спирально скрученные. Губа обратнойцевидная или эллиптическая, по длине короче боковых

лепестков, с более светлыми буровато-розовыми, грязно-желтоватыми или желтыми пятнами, сливающимися к основанию. Стебли (15)20 – 45(60) см. Развитые листья (6)10 – 16(20) см дл., 4-8(10) см шир., эллиптические или широкоэллиптические. Корневище обычно укороченное, ветвящееся, с многочисленными жесткими корнями. Растет в смешанных лесах, березняках, в зарослях кустарников, на лесных лугах (приложение 1).

2. Описание территории исследования

Исследования проводились в окрестностях г. Миасс и на территории Хамитовских болот, поселок Нижний Атлян

Территория исследования находится в восточных предгорьях Южного Урала. В геоботаническом отношении территория относится к южно-таежной лесной зоне, к подзоне сосново-березовых лесов, которая на западе граничит с темнохвойными лесами водораздельных хребтов, а на востоке – с лесостепью зауральского пенеплена. Климат умеренно континентальный, влажный с умеренно-теплым летом и холодной зимой. Погода нестабильна, лето бывает сухим или дождливым, зима морозной и малоснежной или мягкой и многоснежной. Среднегодовая температура воздуха – +2.0°C; максимальная – +39.6°C; минимальная – -45°C. Среднегодовое количество осадков 500-800 мм, глубина снежного покрова 1 м, продолжительность его залегания 195 дней, безморозный период длится 80-90 дней. Особенность зонально-географического положения, пересеченный рельеф, разнообразие горных пород, пестрота почвенного покрова и обусловили высокое флористическое богатство и разнообразие растительных сообществ на данной территории, а также видовое многообразие животного мира.

Хамитовские болота расположены в окрестностях поселка Нижний Атлян Миасского городского округа Челябинской области. В Атласе Челябинской области (Челябинская область, 2010) отмечены следующие названия этих болот: Большое (самое южное), Хамиат (южнее федеральной автотрассы М5 и озера Песочного) и Атлянское (у поселка Нижний Атлян). Все три болота расположены вблизи памятника природы «Река Атлян». Современное обследование болот было проведено сотрудниками Ботанического сада УрО РАН: в 2003 году П.В. Куликовым [10], в 2006–2008 годах – П.В. Куликовым и Е.Г. Филипповым [5].

Изучение состояния ценопопуляций видов рода *Cypripedium* (Венериного башмачка) в окрестностях города Миасса

Методика

Виды орхидных рода Венерин башмачок (В.Б.) изучали в ходе однолетних (2017 г.) полевых работ и стационарных исследований. В основу работы положен метод маршрутных учетов и пробных площадей. Маршрутные исследования проведены в северной части окрестностей города Миасса и на территории Хамитовских болот. В общей сложности проведено 6 маршрутных учетов, а их суммарная протяженность составляет около 13 км.

Пробные площади закладывались в местах произрастания Венериного башмачка. Были заложены 3 постоянных пробных площади размером 10×10 м. Их использовали для изучения онтогенеза, и структуры популяций. В последующем они будут выполнять роль мониторинговых территорий для дальнейшего наблюдения.

Описание фитоценоза, где произрастают виды Венериного башмачка, производилось по общепринятой методике описания и классификации растительности [4]. За время полевых работ сделано 2 ботанических описания по плану: (дата описания, местоположение, окружение, рельефность, почва, площадь описания, древесный ярус, кустарниковый ярус, травяной ярус, моховой ярус, число видов (древесных, кустарниковых и травяных), число видов мхов). Во время маршрутных учетов и на пробных площадях обязательным элементом работ был сбор гербария. Всего собрано 14 гербарных листов, которые хранятся в школе. Определение растений проводилось с помощью «Определителя сосудистых растений Челябинской области» [10]. В процессе определения видов консультировались с научным сотрудником Ильменского государственного заповедника.

Возрастное состояние определялось по совокупности морфологических признаков [4]. В основу выделения стадий онтогенеза положена классическая схема Т.А. Работнова [7]. А именно, семя (sm) – ювенильное

растение (j) – имматурное (im) – виргинильное (v) – генеративное (g).

Изучение экологических условий произрастания видов рода Венериного башмачка (*Cypripedium*)

Ход исследования: нами были выбраны 1 площадка в окрестностях г. Миасса (приложение 2), где обнаружены охраняемые виды орхидных и 2 площади на территории Хамитовских болот, (приложение 2,), для которых было составлено геоботаническое описание.

Описание площадки № 1. Сосновый разнотравный лес

Дата описания: 04.07.2017.

Местоположение: Миасс, гора Керосинка, 500 м от здания гор. больницы № 4

Окружение: западная сторона 500 м городская поликлиника, с трех других сторон тоже сообщество. Рельефность: западный склон 30°

Почва: темно-серая лесная. Площадь описания: 100 м² Древесный ярус: средняя высота 11 м, средний диаметр ствола 45 см, проекционное покрытие 70%, формула древостоя 7С 2Б 1Л. Кустарниковый ярус: средняя высота 1-1.5 м, проекционное покрытие. Травяной ярус: средняя высота 30-40 см, проекционное покрытие 70%. Моховой ярус: проективное покрытие 15%. Число древесных, кустарниковых и травяных видов: 30. Число видов травяно-кустарничкового яруса: 23. Число видов мхов: 2

Дата описания: 27.06.2017.

Местоположение: Нижний Аглян, Хамитовские болота, сухой остров, покрытый сосновым лесом. Окружение: осоковое болотное сообщество.

Рельефность: рельеф грядово-волнистый. Почва: темно-серая лесная. Площадь описания: 100 м² Древесный ярус: сомкнутость крон 60%. 9С 1Б. Кустарниковый ярус: не сомкнут, средняя высота 1-1.5 м. Травяной ярус: средняя высота 30-40 см, проекционное покрытие 70%. Моховой ярус: проективное покрытие 60%. Число древесных, кустарниковых видов: 8. Число видов травяно-кустарничкового яруса: 34. Число видов мхов: 2.

Таблица 1

Геоботаническое описание сообщества с венериным башмачком настоящим

Видовой состав	Подъярус	Обилие
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	Древесный	
Липа		
Сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i>)		

продолжение табл. 1		
Боярышник	Кустарниковый	
Липа		
Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>)		
Рябина (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)		
Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	Травяно-кустарничковый	Sol
Бубенчик лилиелистный		Sol
Вейник тростниковидный (<i>Calamagrostis arundinacea</i> L.)		Cop 1
Венерин башмачок настоящий (<i>Cypripedium calceolus</i>)		Sol
Герань лесная (<i>Geranium sylvaticum</i> L.)		Sol
Жабрица порезникова		Sp
Земляника (<i>Fragaria vesca</i> L.)		Sol
Какалия копьевидная		Sol
Клевер средний		Sol
Колокольчик сборный		Sol
Костяника (<i>Rubus saxatilis</i> L.)		Sol
Кровохлебка лекарственная (<i>Sanguisarba officinalis</i> L.)		Sol
Купена лекарственная (<i>Polygonatum odoratum</i>)		Sol
Лилия мартагон		Sol
Люпин белый		Sol
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i> L.)		Sol
Медуница неясная		Sol
Первоцвет		Sol
Подмаренник северный		Sp
Смолка обыкновенная		Sol
Фиалка собачья (<i>Viola canina</i> L.)		Sp
Чина гороховидная весенняя (<i>Lathyrus vernus</i> L.)		Sol
Ястребинка зонтичная		Sol

Описание площадки № 2. Сосновый разнотравный лес, Хамитовские болота

Таблица 2

Геоботаническое описание сообщества с венериным башмачком настоящим
Хамитовские болота

Видовой состав	Подъярус	Обилие
Сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i>)	Древесный	
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)		
Боярышник	Кустарниковый	
Черемуха		
Шиповник		
Калина		
Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>)		
Рябина (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)		
Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	Травяно-кустарничковый	sp
Коротконожка перистая		sp
Грушанка средняя		Sol
Бубенчик лилиелистный		Sol
Вейник тростниковидный (<i>Calamagrostis arundinacea</i> L.)		sp
Венерин башмачок настоящий (<i>Cypripedium calceolus</i>)		Sol
Венерин башмачок крупноцветковый (<i>Cypripedium macranthos</i>)		
Венерин башмачок вздутый (<i>Cypripedium ventricosum</i> Sw.)		

продолжение табл. 2		
Герань лесная (<i>Geranium sylvaticum</i> L.)	Травяно-кустарничковый	Sol
Жабрица Крылова		Sp
Земляника (<i>Fragaria vesca</i> L.)		Sol
Какалия копьевидная		Sol
Клевер средний		Sol
Колокольчик сборный		Sol
Ортилия секунда		Sol
Одуванчик лекарственный		Sol
Костяника (<i>Rubus saxatilis</i> L.)		Sol
Кровохлебка лекарственная (<i>Sanguisarba officinalis</i> L.)		Sol
Кошачья лапка		Sol
Купена лекарственная (<i>Polygonatum odoratum</i>)		Sol
Лилия мартагон		Sol
Люпен пятилистный		Sol
Любка 2 листовая		Sol
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i> L.)		Sol
Медуница неясная		Sol
Первоцвет крупночашечный		Sol
Подмаренник северный		Sp
Прострел желтеющий		
Смолка обыкновенная	Sol	
Фиалка удивительная Фиалка коротковолосистая	Sp	
Чина гороховидная , Чина весенняя (<i>Lathyrus vernus</i> L.)	Sol	
Ястребинка зонтичная	Sol	

Выводы

Исследуемые сообщества находится в сосновом разнотравном лесу. Территория ПП №1 (городская больница) регулярно вытаптывается, имеет костровища, дорожно-тропиночную сеть. Сообщество на ПП № 2 и ПП № 3 (Хамитовские болота) не подвержено антропогенной нагрузке т.к. окружено болотом и труднопроходимо. Об этом свидетельствует состояние травяно-кустарничкового яруса: в сообществе № 2 видовое разнообразие больше (34 вида) чем в сообществе № 1 (23 вида). Кроме того, во 2-м сообществе больше разнообразие аборигенных лесных видов, а 1-е заселено синантропными видами (черноголовка обыкновенная, подорожник, мятлик однолетний и т.д.). Хотя проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса одинаковое (70%), но моховой ярус имеет большие показатели (60%) на ненарушенной территории, что способствует сохранению редких видов Венериного башмачка. В сообществе № 1 – 1 вид – Венерин башмачок настоящий (*C. calceolus*), в сообществе № 2 – 3 вида – Венерин башмачок настоящий (*C. calceolus*), Венерин башмачок крупноцветковый (*C. macranthos* Sw.), Венерин башмачок вздутый (*C. ventricosum* Sw.) Условия произрастания в сообществе № 2 близки к экологическому оптимуму.

2. Состояние популяции Венериного башмачка крупноцветкового, Венериного башмачка настоящего, Венериного башмачка вздутого

2.1. Пространственная структура сообществ

Исследование проводилось в конце июня (27.06.2017) и в июле (04.07. 2017) в период массового цветения Венериного башмачка.

Маршрутным методом в окрестностях Миасса регистрировались популяции орхидных, определялась видовая принадлежность растений. В местах произрастания видов были заложены 3 пробные площадки, выделены группы близко расположенных побегов – куртины, далее осуществлялось картирование куртин с указанием типа и местоположения побегов.

Результаты

ПП № 1



Костровище



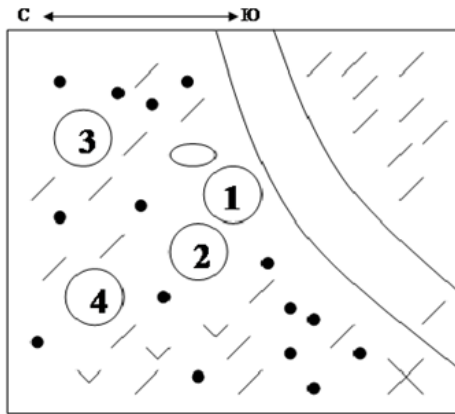
СОР1 – Вейник тростянокошачий



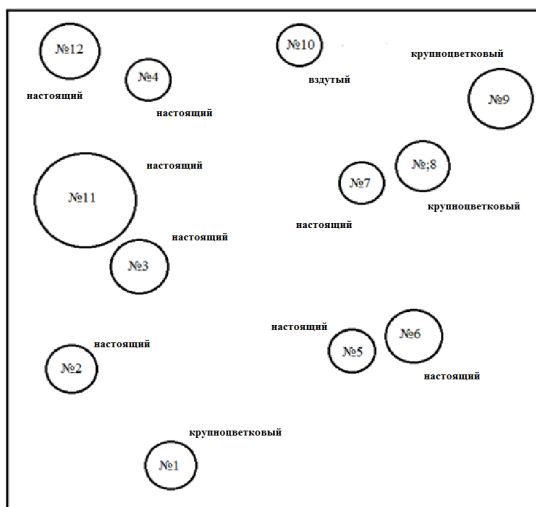
Дровесный ярус



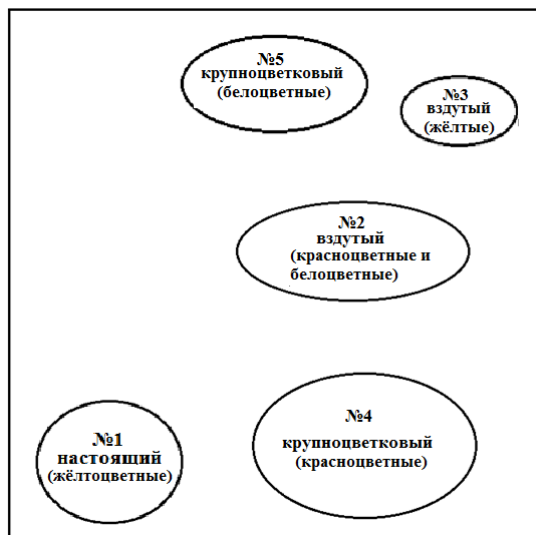
Одноичное растение



ПП № 2



ПП № 3



Учитывая небольшую площадь ценопопуляции, учет растений производился прямым подсчетом всех побегов в пределах данного фитоценоза. (Для каждой пробной площадки). Полученные данные заносились в таблицу.

Вывод

Сообщество № 1 является антропогенно нарушенным, поэтому популяции располагаются локально, всего 3 куртины, больше растений на исследуемой территории не обнаружено. В сообществе № 2 куртины расположены равномерно на всей территории пробных площадей № 1 и № 2 (100 кв.м.) и насчитывают 12 и 7 куртин соответственно.

Плотность популяции

Плотность популяций рассчитывали по формуле:

$$S = \text{количество растений/га.}$$

Пробная площадь № 1: $S_1=115$ рас/га.

Пробная площадь № 2: $S_2=800$ рас/га.

На пробной площади № 1 в популяции В.Б. настоящего насчитывалась неплохая плотность для антропогенно нарушенного сообщества – 105 побегов на гектар.

При пересчете на 100 кв.м.: $S_1=1$ рас/ m^2
 $S_2=0,4$ рас/ m^2

Вывод: на пробной площади № 1 ценопопуляция расположена локально, поэтому ее плотность выше, чем на ПП 2, где растения равномерно распределены по территории.

Возрастная структура популяций

На основании методики Бурдыгиной [1] определялась морфология разных онтогенетических стадий Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus*). Выделяли следующие стадии:

Ювенильные растения имеют два листа длиной 3 см, шириной 0.9 см, с 3 жилками. Длина стебля - 3 см. С появлением зеленых листьев корневище становится симподиальным. **Имматурные растения** имеют 2 листа с длиной 1-го – 5.5 и шириной 2 см.; длина 2 листа – 7.2, ширина 2.4. Количество жилок – 5-7. Длина стебля 5.7 см. Корневище становится толще, растет число междоузлий, причем каждое несет корень, растение углубляется в нижние горизонты почвы. **Виргинильные растения** представлены побегом с 3, реже 4 листьями длиной 12, шириной 5 см. длина 2 листа 9.8 ширина 3.3 см. Хорошо заметны 5-7 жилок. Высота стебля – 10-11 см. Наблюдается довольно интенсивная гуттация. Корневище ветвистое. **Генеративные растения.** Стебель с эллиптическими или широкоэллиптическими заостренными листьями. Цветки диаметром 60-80 мм с листовидным ланцетным прицветником длиной 5.5 и шириной 2см. Молодое – высота стебля 22 см. с 1 цветком. Количество листьев 3, длина 1-го листа – 8,5, а ширина – 2,5см; длина 2-го – 13,0,

а ширина 3,5см. Жилок – 7. Длина корневища до 5см. Средневозрастное – высота стебля до 35см. с1-2 цветками. Количество листьев – 4. Длина 1-го листа – 13,0, а ширина – 6,0см. Длина 2-го – 14,5, а ширина 6,5см. Жилок 8-9. Длина корневища до 6,5 см. (приложение 4).

Возрастной спектр популяции

Таблица 3
Возрастной спектр венерина башмачка настоящего

Сообщество	j	Im	V	g
№ 1	2	8	44	61
	2%	6%	38%	54%
№ 2	3	4	3	34
	6%	11%	6%	77%

Примечание: im – имматурные растения, v – вегетативные, g – генеративные

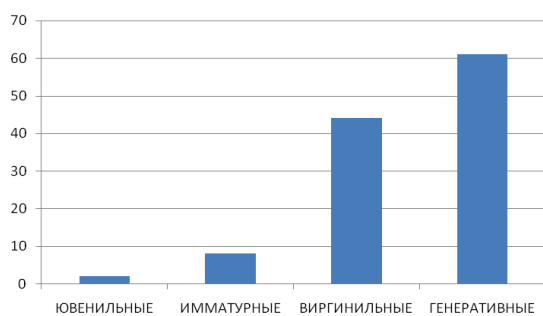
1. Если, количество вегетативных особей больше количества генеративных ($V > g$), то популяция внедряющаяся.

2. Если, количество вегетативных особей равно количеству генеративных ($V = g$), то популяция стабильная.

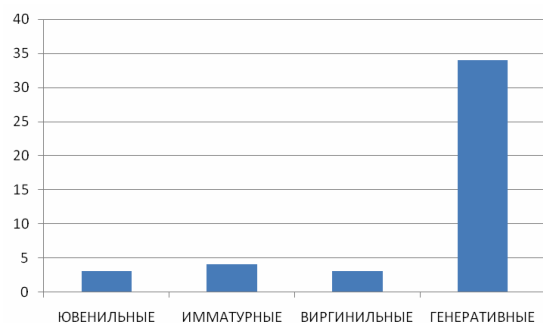
3. Если, количество вегетативных особей меньше количества генеративных ($V < g$), то популяция деградирующая.

Возрастной состав В.Б. настоящего в сообществе сосново-разнотравного леса

П.П. № 1



П.П. № 2, № 3



Вывод

В сообществе, испытывающем повышенную рекреационную нагрузку, Венерин башмачок настоящий образует большое количество виргинильных особей, это является защитным механизмом на воздействие неблагоприятных условий. В сообществе, защищенном болотами от антропогенного воздействия, преобладают особи генеративной стадии (77%), предгенеративных особей незначительное количество (приложение № 5).

Морфологическая структура популяций

Морфометрические данные растений – высота побега, площадь листа могут служить для определения оптимума вида в различных экологических условиях. Для орхидей принято измерять 2-й лист и высоту побега (Бурдыгина, 1991) (приложение 3).

Таблица 4

Морфометрические показатели Венериного башмачка настоящего (среднее значение)

№ популяции вид	Высота, см	Длина, см	Ширина, см
	2-го листа снизу		
1. В.Б. настоящий	43	16	6.5
	43	15.5	7
	44	18	8
Среднее	43,3	16,5	7,16

Характеристика размеров (высота) растений В.Б. настоящего показала, что на ПП № 1 средняя высота генеративных особей достигает 43.4 см., параметры листьев соответствуют средним показателям, характерным для данного вида.

№ популяции вид	Высота	Длина	Ширина
	2-го листа снизу		
2. В.Б. настоящий	33	13	7
	39,5	16	9,25
	39,5	9,25	5
	41	10	5,2
	41,5	12	6.4
	40,2	13	6
	39	12,25	6,5
	29,5	13,75	6,5
	42	14	7,5
	37,2	12	6.4

продолжение табл. 2			
3. В.Б. на- стоящий	33	15	6,5
	34	14	5,5
Среднее	37,45	12,85	6,5

Вывод

В куртинах пробной площади № 1 все растения имеют одинаковые показатели высоты побега (43,3 см.), а показатели длины и ширины листа варьируют. На пробной площади № 2 и № 3 наблюдается большее разнообразие морфометрических показателей высоты побега (от 29,5 до 40 см.), длины (от 13,3 до 16 см.) и ширины листа (от 6,5 до 9,5 см.), что объясняется большим разнообразием условий в сообществе, которое занимает Венерин башмачок. Причем в ПП № 1 высота побега незначительно преобладает, что, вероятно, объясняется отсутствием внутривидовой конкуренции. Этот факт подтверждается также большими морфометрическими показателями листовых пластинок (16,5 x 7,6 см. и 12,85 x 6,5 см. соответственно).

Состояние популяций Венериного башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthos* Sw.), Венериного башмачка вздутого (*Cypripedium ventricosum* Sw.)

На пробных площадках № 2 и № 3 нами было изучено состояние ценопопуляций еще 2 редких видов Венериного башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthos* Sw.), Венериного башмачка вздутого (*Cypripedium ventricosum* Sw.). А также одна из форм В.Б. крупноцветкового – белоцветковая (приложение 3).

№ популяции вид	Высота	Длина	Ширина
	2-го листа снизу		
№ 2 В.Б. круп- ноцветковый	39,5	16	9,5
	29,5	13,75	6,5
	33,3	13,3	7
№ 3 В.Б. круп- ноцветковый	34,5	14	6,5
№ 3 В.Б. круп- ноцветковый Белоцветко- вая форма	40	14,5	6,5
Среднее	35,4	14,3	7,2
2. В.Б. вздутый	17	12	5
	32	8,25	5,4
Среднее	24,5	10,15	5,2

Вывод

Другие виды В.Б. на ПП отличались большим числом особей в ценопопуляции и стабильным положением в фитоценозе.

За состоянием видов необходимо дальнейшее наблюдение. Ценопопуляция *C. macranthos* и *C. x ventricosum* многочисленные, нормальные, полноценные, с преобладанием генеративных побегов. В данной ценопопуляции были отмечены белоцветковые формы. Возрастной спектр популяций соответствует базовому возрастному спектру видов.

Приложение 1

Виды рода *Cypripedium* на Хамитовских болотах: А – *Cypripedium macranthos*; В – *C. calceolus*; С – *C. x ventricosum*; D – белоцветковая форма *C. x ventricosum*



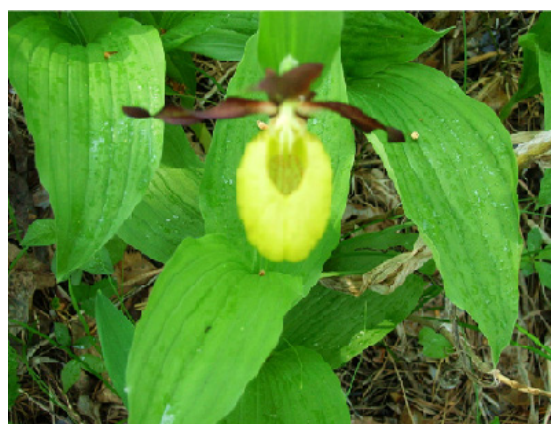
А.



В.



C.

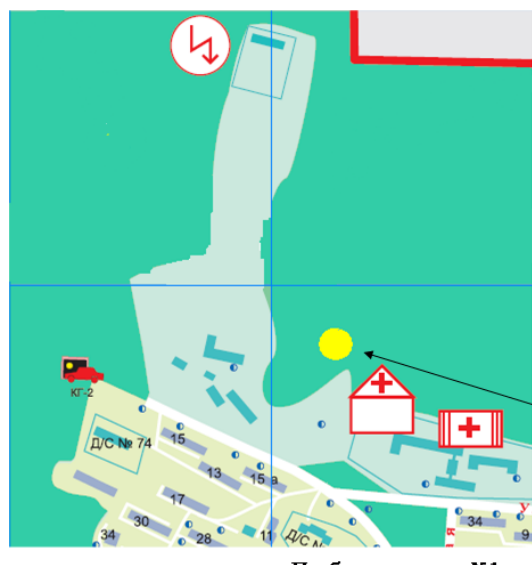


Венерин башмачок настоящий
(*Cypripedium calceolus*)



D.

Приложение 2
Карта мест произрастания Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus*)



Пробная площадка №1
– Венерин башмачок настоящий
Сосновый разноравный лес

Местоположение пробных площадок ПП №1 и ПП №2 на топографической карте Челябинской области



Приложение 3

Морфометрические показатели растений рода Венериного башмачка (*Cypripedium*)
ПП № 2, ПП № 3, сообщество Хамитовские болота

ПП № 2

Куртина № 1 В.Б. крупноцветковый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	40	1	5	16	9,5
2	39	1	4	16	9
Среднее	39,5	1	5	16	9,25

Количество генеративных: 2.

Куртина № 2 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	40	1	5	15	8
2	36	2	6	15	8
3	36	2	6		
4	49	2	5	17	9,5
5	42	2	6		
6	36	2	6		
7	10	-	3	5	1
8	14	-	5		
Среднее	33	2	5	13	7

Количество генеративных: 8.

Куртина № 3 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	42	2	6	7	2
2	44	2	5	11,5	8
3	39	1	5	10	5,1
4	33	1	5	9,5	4,8
Среднее	39,5	2	5	9,25	5

Количество генеративных: 7; Количество вегетативных: 7.

Куртина № 4 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	40	1	5	8,5	5
2	42	2	5	11,5	5,4
Среднее	41	2	5	10	5,2

Количество генеративных: 2.

Куртина № 5 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	45	2	5	12,5	6,8
2	38	1	5	11,5	6,0
Среднее	41,5	2	5	12	6,4

Количество генеративных: 2.

Куртина № 6 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	45	1	5	15	7,0
2	40	1	5	15	7,5
3	40	1	5	11	4,5
4	38	1	5	13	7,2
5	38	1	5	11	4,8
Среднее	40,2	1	5	13	6

Количество генеративных: 5.

Куртина № 7 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	36	1	5	8	3
2	42	2	5	14,5	10
Среднее	39	2	5	12,25	6,5

Количество генеративных: 2.

Куртина № 8 В.Б. крупноцветковый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	38	2	5	15	9
2	47	2	5		
3	35,5	1	4		
4	30	1	4		
5	30	1	4	15	9
6	32	1	5		
7	29,5	-	4	7,5	1,5
8	16	-	3		
9	11,5	-	2		
Среднее	29,5	1	4	13,75	6,5

Количество генеративных: 17; Количество вегетативных: 11.

Куртина № 9 В.Б. крупноцветковый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	38	2	6	14	8
2	32	2	5	13,5	7
3	30	1	4	12,5	6
Среднее	33,3	2	5	13,3	7

Количество генеративных: 3.

Куртина № 10 В.Б. вздутый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	23	1	5	12	6
2	15	-	3	10	4
3	12	-	3	13	4,5
Среднее	17	1	3	12	5

Количество генеративных: 3.

Куртина № 11 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	42	1	5	14	7,5
2	43	1	5	13	8
3	43	1		14	7,5
4	40	2		12	6
Среднее	42	1	5	14	7,5

Количество генеративных: 7.

Куртина № 12 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	38	1	5	13	7,2
2	38	2	5	14	7,2
3	36,5	1	5	11	5,8
4	36,5	1	5	11	5,4
5	37	2	5	11	6,4
Среднее	37,2	1	5	12	6,4

Количество генеративных: 6;

Количество вегетативных: 1

ПП № 3

Куртина № 1 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	38	1	4	16,5	7,5
2	36	1	4	16	6,5
3	30	1	5	13,5	6
4	28	2	6	14	6
Среднее	33	1	5	15	6,5

Количество генеративных: 4.

Куртина № 2 В.Б. вздутый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	35,5	1	4	8	6
2	32	1	4	8	5
3	22	1	4	6	4
4	37	1	5	9	7
Среднее	32	1	4	8,25	5,5

Количество генеративных: 8; Количество вегетативных: 16.

Куртина № 3 В.Б. настоящий

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	33	2	4	15	5
2	34	1	4	13	6
3	37	2	4	16	7
4	36	2	5	14	6
5	30	1	5	12	4
Среднее	34	3	4	14	5,5

Количество генеративных: 7; Количество вегетативных: 1

Куртина № 4 В.Б. крупноцветковый

№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	40	2	6	16	7
2	36	2	6	15	6,5
3	27	1	4	12	6,5
4	34	2	5	11	5
Среднее	34,5	2	5	14	6,5

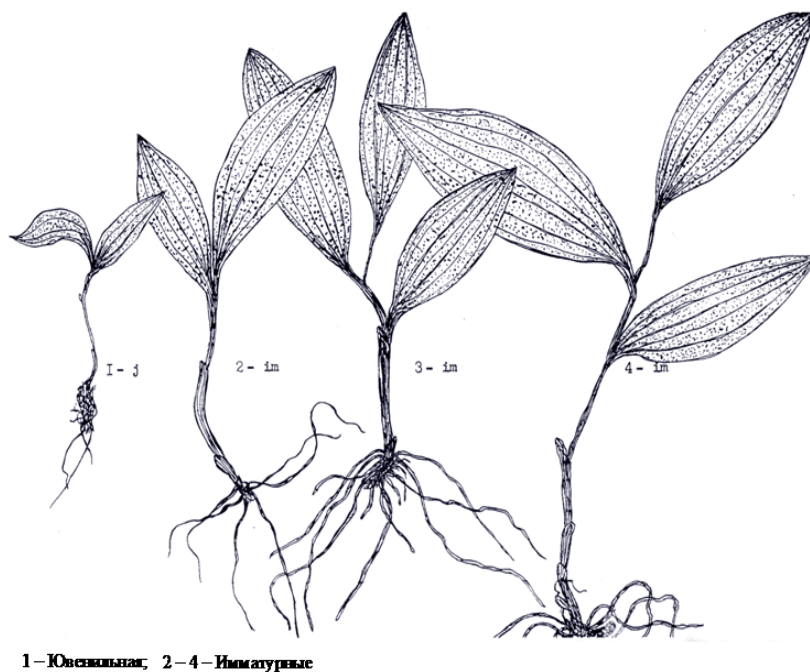
Количество генеративных: 4.

Куртина № 5 В.Б. крупноцветковый (белоцветные)

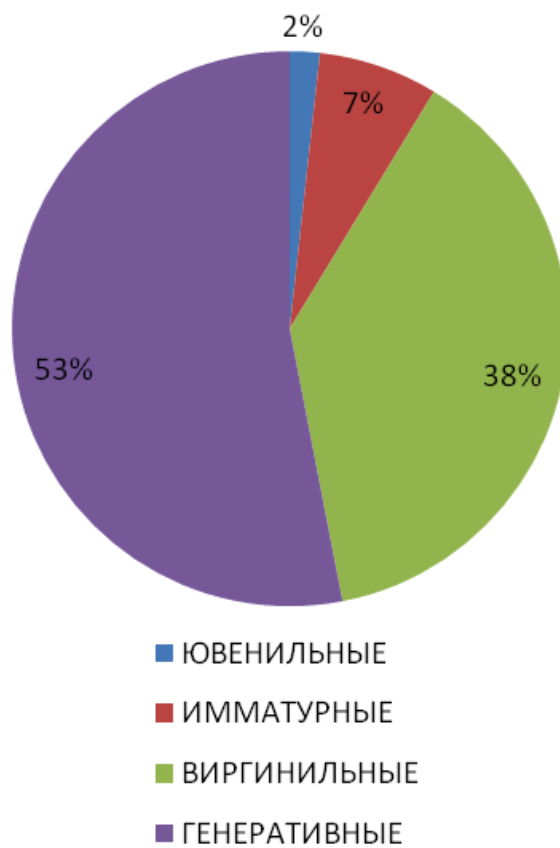
№	Высота побега, см	Количество цветов, шт.	Количество листьев, шт.	Листья	
				Длина, см	Ширина, см
1	44	2	5	16	7,5
2	36	2	6	12,5	5,5
Среднее	40	2	6	14,25	6,5

Количество генеративных: 7.

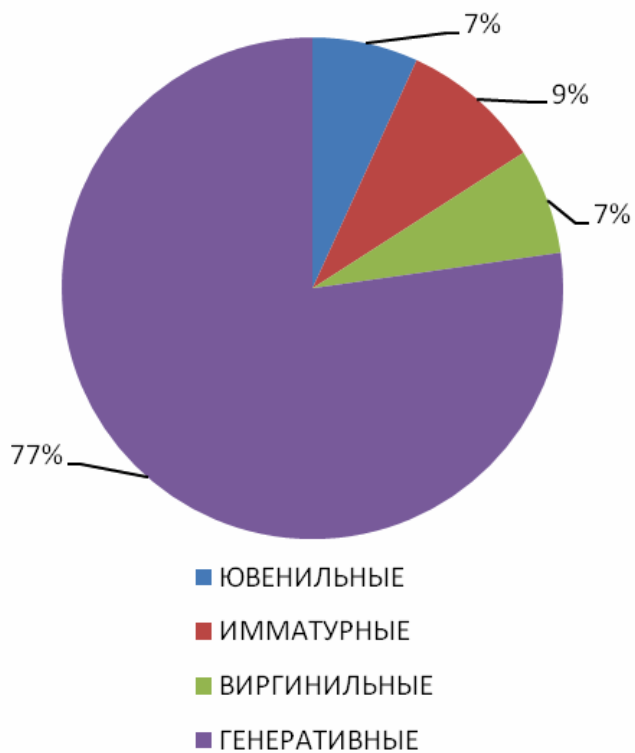
Cypripedium calceolus Vegetативные особи



Возрастной спектр В.Б. настоящего в сообществе сосново-разнотравного леса (П.П. № 1)



Возрастной спектр В.Б. настоящего
в сообществе сосново-разнотравного леса (П.П.№ 2, № 3)



Фотографии, сделанные в процессе работы

Приложение 6



Заключение

1. В ходе проделанной работы изучена литература по теме, определены места произрастания, произведено картирование, дана оценка состояния популяций рода Венериного башмачка (*Cypripedium*) в окрестностях г. Миасса.

В сообществе № 1 произрастает 1 вид – Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*). В результате исследований на территории Хамитовских болот обнаружены многочисленные ценопопуляции редких краснокнижных видов – Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), Венерин башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthos* Sw.), Венерин башмачок вздутый (*Cypripedium ventricosum* Sw.), которые встречаются только в сообществах сухих островных местообитаниях в сосновых разнотравных лесах.

2. Территория ПП № 1 (гор.больница) антропогенно нарушена, имеет костровища, дорожно-тропиночную сеть. Сообщество на ПП № 2 и ПП № 3 (Хамитовские болота) не подвержено антропогенной нагрузке т.к. окружено болотом и труднопроходимо (в сообществе № 2 видовое разнообразие больше (34 вида) чем в сообществе № 1 (23 вида)). Кроме того, во 2-м сообществе большее разнообразие аборигенных лесных видов, а 1-е сообщество заселено синантропными видами. Моховой ярус имеет большие показатели (60%) на ненарушенной территории, что способствует сохранению редких видов Венериного башмачка. *Cypripedium calceolus* и *C. macranthos* встречается с обилием sol-sp, *C. ventricosum* – un. Условия произрастания здесь близки к экологическому оптимуму.

3. Анализируя общее количество особей Венериного башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus*) на пробных площадках отмечено: в сообществе № 1 плотность не высокая (105 особей на 1га) и популяции располагаются локально, всего 3 куртины, больше растений на исследуемой территории не обнаружено. В сообществе № 2 плотность высокая (около 800 особей на 1га) куртины расположены равномерно на всей территории пробных площадей № 2 и № 3 (100 кв.м.) и насчитывают 12 и 7 куртин соответственно.

4. В сообществе № 2 ценопопуляция *Cypripedium calceolus* многочисленная (до 800 побегов), нормальная, полночленная, с преобладание генеративных побегов. Плотность ценопопуляции на пробной площади составляет 0,4 парциальных побега на м², Доля генеративных побегов в ценопопуляции очень высокая -77 %.

Ценопопуляция *C. macranthos* и *C. x ventricosum* многочисленные, нормальные, полноценные, с преобладание генеративных побегов. В данной ценопопуляции были отмечены белоцветковые формы. Возрастной спектр ценопопуляций соответствует базовому возрастному спектру видов.

Получается, что Хамитовские болота являются ценнейшими резерватами редких краснокнижных видов из рода *Cypripedium*. Сохранение растительных сообществ этих болот имеет важное значение для сохранения биологического разнообразия растительного мира Челябинской области.

Прогноз

По данным исследования можно дать предварительный прогноз на состояние популяций растений рода Венерин башмачок (*Cypripedium*) и дальнейшее их развитие: можно ожидать, что популяции сообщества № 1 долго существовать не смогут, так как они являются вымирающими. Если принять меры охраны, то она может существовать значительно дольше. Следовательно, необходимы меры охраны и дальнейший мониторинг. На территории Хамитовских сформировались идеальные условия для произрастания редких видов болот, рекомендуется создать природоохранную зону для мониторинга и сохранения редких видов орхидных.

Программа действий

1. Внести найденные местообитания редких видов на карту Миасского городского округа. Продолжить дальнейший мониторинг популяций рода Венериного башмачка (*Cypripedium*).

2. Организовать экологический комитет школы, для сотрудничества с заповедником для наблюдения за редкими растениями и пропагандой их охраны.

3. Массовая пропаганда редких видов растений, для предотвращения варварского истребления орхидных рода *Cypripedium* Sw. на букеты в городских СМИ, на школьных классных часах и на школьном сайте.

4. Установить предупредительные щиты в местах произрастания растений.

5. Включить территории окрестностей г. Миасса, где произрастают орхидные, занесенные в Красную книгу, в постоянные маршруты обхода школьников.

Выражаем огромную благодарность администрации Ильменского Государственного заповедника, научному сотруднику лаборатории фитомониторинга Ильменского государственного заповедника Лесиной Светлане Адамовне за помощь в проведении исследовательской работы.

Список литературы

1. Бурдыгина И.В. Кандидатская диссертация. – Екатеринбург, 1995. – С. 207.
2. Говорухина В.С. Флора Урала. – Свердловск: Свердловское обл. изд-во, 1937. – С. 166.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2002. – С. 8–10.
4. Лесина С.А. Особенности ценопопуляций *Surgipedium Calceolus* в естественных и антропогенно-трансформированных местообитаниях // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы Междунар. науч. конференции. – Минск, 2008. – С. 411–414.
5. Мамаев С.А., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Распространение редких видов сем. *Orchidaceae* на Урале в связи с проблемами их охраны // Экология и акклиматизация растений. – Екатеринбург: Из-во УрО РАН, 1998. – С. 12–71.
6. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана / С.А. Мамаев [и др.]. – Екатеринбург, 2004. – С. 124.
7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботан. ин-та АН СССР. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 7–204.
8. Сюзев П.В. Орхидеи Среднего Урала // Известия Биол. ин-та и Биол. станции Пермск. гос. ун-та. – 1926. – С. 79.
9. Красная книга Челябинской области: проблемы, итоги ведения / В.П. Снитко [и др.] // Вестник Оренбург. гос. ун-та. – 2009. – № 1. – С. 120–125.
10. Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – С. 968.
11. Куликов П.В., Вейсберг Е.И. Флора и растительность // «Хамитовские болота» с присоединением к ней части существующей ООПТ регионального значения «Река Атлян» (Миасский городской округ Челябинской области): материалы комплексного экологического обследования проектируемой ООПТ регионального значения. – Златоуст: НП «Таганай», 2012. – С. 90–116.
12. Лесина С.А. Многолетняя динамика и современное состояние видов из семейства орхидные в Ильменском заповеднике // Материалы IV Междунар. науч. конф. – Минск: БелИСА, 2013. – С. 327–330.
13. Ценопопуляции растений: (основные понятия и структура) / под ред. А.А. Уранова и Т.И. Серебряковой. – М.: Наука, 1976. – С. 216.
14. Челябинская область. Атлас. Масштаб 1:100000. – Екатеринбург: Уралаэрогеодезия, 2010. – 234 с.