

Всероссийский конкурс учебно-исследовательских работ старшеклассников
по политехническим, естественнонаучным, математическим дисциплинам
для учащихся 9-11 классов

ЭКОЛОГИЯ

**Мониторинг состояния
касатика ложноаировидного, занесенного в Красную
книгу Пермского края (ООПТ «Черняевский лес»)**

Автор: Иванова Майя,
ученица 11 класса МАОУ «СОШ №132»
г. Перми,

Научный руководитель:
Буравлева Валентина Петровна,
учитель биологии высшей категории,
МАОУ «СОШ №132» г. Перми,

Научный консультант:
Екатерина Михайловна Шкараба,
кандидат биологических наук, доцент
кафедры ботаники ПГПУ

Пермь, 2016

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение..... | 3 |
| 1. Основные аспекты охраны растительного мира..... | 5 |
| 1.1 Охрана видового разнообразия..... | 5 |
| 1.2 Особо охраняемые природные территории..... | 7 |
| 2. Касатик ложноаировидный..... | 10 |
| 2.1 Особенности биологии и экологии..... | 10 |
| 2.2 Распространение, численность и меры охраны..... | 11 |
| 3. Характеристика района исследования..... | 13 |
| 4. Организация и методы исследования..... | 16 |
| 5. Результаты и их обсуждение..... | 20 |
| Выводы..... | 25 |
| Литература..... | 26 |
| Приложения..... | 28 |

Введение

Антропогенные воздействия на естественные природные ландшафты вызывают многие нежелательные последствия: общее обеднение флоры и фауны, вымирание ряда видов биоты, уменьшение генетического разнообразия отдельных видов и т.д. (Горчаковский, 1984).

Наиболее уязвимыми элементами обычно оказываются охраняемые виды растений. Для их сохранения необходимо проведение мониторинговых исследований за состоянием их популяций.

Многолетний цикл исследований позволяет получать более полные данные о существовании популяций: динамике их численности, занимаемой ими территории, особенностях их обитания в разных растительных сообществах; оценивать степень воздействия негативных факторов на популяции и продолжительность последствий негативного влияния (Горчаковский, Зуева, 1984; Заугольнова и др., 1988).

В настоящее время для нашего региона, как и для многих других, актуальными являются вопросы сохранения всех обитающих здесь видов, и в первую очередь наиболее уязвимых (Красная книга Пермского края, 2008). В рамках ведения Красной книги Пермского края в регионе осуществляется долгосрочная программа мониторинга состояния популяций видов растительного и животного мира, занесенных в региональную Красную книгу. Программа предусматривает регулярное обследование уже известных и выявление новых мест обитания охраняемых видов.

В процессе мониторинга отслеживается динамика численности природных популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, выявляются лимитирующие факторы, приводящие к сокращению численности, разрабатываются мероприятия по сохранению изученных популяций, если в этом есть необходимость (Мероприятия по ведению..., 2008). При выявлении новых мест обитания особое внимание уделяется особо охраняемым природным территориям (ООПТ), где сосредоточены редкие и нуждающиеся в охране виды.

При закладке в 2013 г. маршрута экологической тропы «Дорога домой» в ООПТ «Черняевский лес» учащимися и педагогами пермской школы № 132 в долине ручья Светлый были выявлены неизвестные ранее местообитания касатика ложноаировидного (*Iris pseudacorus* L.), занесенного в Красную книгу Пермского края – II категория редкости – вид, находящийся в опасном состоянии (сокращающийся в численности).

Цель данной работы: проведение мониторинга локальной популяции касатика ложноаировидного в Черняевском лесу.

В процессе выполнения работы решались следующие задачи:

- 1) охарактеризовать места произрастания касатика ложноаировидного в Черняевском лесу;
- 2) изучить биологические особенности охраняемого вида;
- 3) определить основные параметры локальной популяции объекта мониторинга:
 - ✓ занимаемую площадь;

- ✓ ценопопуляционный состав;
 - ✓ исходные данные численности отдельных ценопопуляций
 - ✓ жизненное состояние особей в ценопопуляциях касатика ложноаировидного.
- 4) провести ежегодный учет численности ценопопуляций, проследить динамику ее изменения за трехлетний период наблюдений
 - 5) на основе полученных результатов исследования дать оценку состояния локальной популяции касатика ложноаировидного в Черняевском лесу.

БЛАГОДАРНОСТИ. Автор приносит благодарность Е.М. Шкараба за ценные консультации, помощь в анализе полученных результатов, возможность использования научной и справочной литературы; своему учителю В.П. Буравлевой за помощь и поддержку на всех этапах работы.

1. Основные аспекты охраны растительного и животного мира

Проблемы, связанные с охраной окружающей среды, остаются актуальными во всех странах мира. В конце XX века широкое распространение получили такие понятия, как редкие и исчезающие виды, биоразнообразие, охрана растительного и животного мира.

Последствия интенсивной антропогенной нагрузки на природную среду в отдельных районах Пермского края проявились в снижении устойчивости природных экосистем, разрушении среды обитания животных и растений, сокращении численности отдельных их представителей и даже исчезновении с территории края. Так, за последние 50 лет в крае не отмечались 8 видов животных и 2 вида растений, обитавших здесь ранее. И это данные только по наиболее изученным группам организмов (Красная книга Пермского края, 2008).

Как один из важнейших аспектов охраны растительного и животного мира учреждаются особо охраняемые природные территории (ООПТ) различного статуса и назначения. Этой же цели служат Красные книги мира, государств и регионов.

1.1. Охрана видового разнообразия

Проблема сохранения уникального разнообразия обитающих на Земле живых организмов была поставлена в 1948 году Международным союзом охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Под эгидой МСОП начали составляться международные списки исчезающих видов, нуждающихся в охране. С 1966 года эти списки получили название «Красная книга фактов». В 1973 году была заключена специальная Международная конвенция по охране растений и животных, включенных в Красную книгу. В 1974 году была учреждена, а в 1978 году издана Красная книга СССР. В 1985 году вышел первый том «Красной книги РСФСР», посвященный животным, а в 1988 – второй том, о растениях. В 1981 году Пермским облисполкомом было впервые принято решение об охране редких и исчезающих видов растений, в котором законодательно получили охрану 45 редких видов. С начала 90-х годов после создания Пермского областного комитета по охране природы была начата активная подготовительная работа по созданию региональной Красной книги. В целях правового обеспечения охраны диких животных и дикорастущих растений в 1996 году в Пермской области постановлением губернатора №227 была учреждена региональная Красная книга, вслед за которым в этом же году последовало издание Красной книги Среднего Урала (Свердловская и Пермская области)(1996).

В соответствии с полномочиями, предоставленными субъектам Российской Федерации в сфере ведения Красной книги, в 2006 году на территории Пермского края проводились природоохранные мероприятия по нескольким направлениям.

1. Работы по изучению состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и других организмов.
2. Практические мероприятия, направленные на сохранение видов, занесенных в Красную книгу Пермской области, в частности, по сохранению растений в искусственно созданных условиях в целях изучения их биологических особенностей, возможностей дальнейшего разведения и

возвращения в природную среду для поддержания численности природных популяций.

3. Развитие и совершенствование нормативной правовой базы в области ведения региональной Красной книги.

Тринадцать видов сосудистых растений, встречающихся на территории Пермского края, внесены в Красную книгу МСОП (1997), а двенадцать видов внесены в Красный список Европы (Красный список ..., 2004).

Правовой основой охраны объектов растительного мира на территории Пермского края являются Указ губернатора Пермской области (Красная книга Пермской области, 2002) и Постановление главы администрации Коми – Пермского АО №241 от 09.10.2000г. Первый включает 111, второй – 55 видов сосудистых растений. Но поскольку 47 видов повторяются в данных документах, то суммарный список предложенных к охране растений насчитывает 119 видов (Особо охраняемые..., 2002).

Внесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов РФ редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды фауны и флоры относятся к природным ресурсам федерального значения и подлежат охране и изъятию из хозяйственного пользования на всей территории (акватории) РФ.

Основанием для внесения в Красную книгу РФ и Красные книги субъектов РФ редкого или находящегося под угрозой исчезновения животного, растения или гриба, а также для изменения его статуса (категории редкости) служат данные об опасном сокращении его численности и (или) ареала, о неблагоприятных изменениях условий существования этого вида.

Для охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов в Российской Федерации приняты шесть категорий статуса редкости таксонов и популяций по степени угрозы их исчезновения.

0 категория. Вероятно исчезнувшие таксоны и популяции, ранее обитавшие на территории (акватории) РФ, нахождение которых в природе не подтверждено (для беспозвоночных – в последние 100 лет, для позвоночных – в последние 50 лет, для растений и грибов сроки не определены).

1 категория. Находящиеся под угрозой исчезновения таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть.

2 категория. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии лимитирующих факторов могут в ближайшее время попасть в категорию исчезающих.

3 категория. Редкие таксоны и популяции, которые имеют низкую численность, распространены на ограниченной территории (акватории) или на значительных территориях (акваториях).

4 категория. Таксоны и популяции с неопределённым статусом, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет.

5 категория. Восстанавливаемые и восстанавливающиеся таксоны и популяции, численность и распространение которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер начали восстанавливаться; они не подлежат еще промысловому использованию. И за их состоянием в природной среде необходим постоянный контроль.

В Красной книге Пермского края для объектов животного и растительного мира приняты три категории редкости, практически полностью соответствующие первым трем категориям, используемым в Красной книге Российской Федерации:

1 – находящиеся в критическом состоянии (под угрозой исчезновения): объекты животного и растительного мира, численность и ареал которых сократились до критического уровня, а места обитания находятся в состоянии высокого риска утраты;

2 – находящиеся в опасном состоянии (сокращающиеся в численности): объекты животного и растительного мира с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут попасть в категорию находящихся в критическом состоянии (под угрозой исчезновения);

3 – уязвимые (редкие): объекты животного и растительного мира с естественно низкой численностью, встречающиеся на ограниченной территории (акватории) или спорадически распространённые на значительных территориях (акваториях), для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны (Красная книга Пермского края, 2008).

Виды, соответствующие категории 4 в Красной книге РФ, занесены в перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (Приложение к Красной книге Пермского края).

1.2. Особо охраняемые природные территории

Создание Красных книг само по себе еще не решает проблему охраны растений и животных. Это, прежде всего, сигнал тревоги, призывающий к принятию специальных природоохранных мер. В их числе создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различного статуса и назначения. Порядок отнесения земель к особо охраняемым территориям, их использования и охраны устанавливает Правительство РФ на основании Федеральных законов (Ушакова, 2011). В Федеральном законе Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» ООПТ определяются как «участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, решениями органов государственной власти полностью или частично изъяты из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны» (Об особо охраняемых..., 2008).

Особо охраняемые природные территории делятся на следующие типы:

Заповедники – участки суши и водных пространств, изъятые в установленном порядке из какого бы то ни было хозяйственного использования.

Цель – создание эталонов природных экосистем, в которых сохраняется биоразнообразие, консервация генетического фонда растительного и животного мира, организация и проведение научных исследований и экологического мониторинга.

Заказники – участки территории или акватории, в пределах которых под особой охраной находятся отдельные элементы природного комплекса: растительность, некоторые виды животных и т. д. В России имеются охотничьи заказники (в них запрещается охота на срок до 10 лет и более), рыбохозяйственные (для охраны мест нереста, молоди ценных рыб), ландшафтные (долины рек, озер с окружающей местностью), лесные и болотные (учреждаемые в научных целях, для охраны сообществ редких растений), гидрологические и другие.

Национальные парки – охраняемые участки территорий (акватории) с мало нарушенными природными комплексами, часто с уникальными объектами (водопадами, каньонами, живописными ландшафтами и т. п.) Предназначены для использования в природоохранных, научных, культурных и просветительских целях и для регулируемого туризма.

Памятники природы – это уникальные, невосполнимые, ценные в научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы и объекты (например, водопад, пещера, живописный утес, уникальное геологическое обнажение, интересное в историческом отношении дерево и т. п.). Различают геологические, гидрологические, ботанические, почвенные, ландшафтные памятники природы.

Природные парки – их территории (акватории) включают природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях.

Дендрологические парки и ботанические сады предназначены для создания ботанических коллекций в целях сохранения разнообразия растительного мира и осуществления научной, учебной и просветительской деятельности.

Развитие сети особо охраняемых природных территорий происходило в Пермском крае в течение нескольких десятилетий (Особо охраняемые..., 2011).

К началу 50-х годов на территории Пермской области имелось 7 охотничьих заказников для охраны наиболее важных видов охотничьих ресурсов. К концу 60-х годов в области было организовано 35 ООПТ, а к концу 70-х годов статус «особо охраняемых» получили 53 природные территории.

В 1981 году в Пермской области создается заповедник «Басеги», а в 1988 году, на базе заказника, создается заповедник «Вишерский» (Воронов, 2006). В этот же период большим коллективом авторов был подготовлен к публикации «Перечень охраняемых и рекомендуемых к охране природных территорий Пермской области» (1988), включавший свыше 540 объектов. К 1992 году в Пермской области насчитывалось 663 ООПТ, из них 2- федерального значения – заповедники.

По данным на 01. 12. 01 г., в Пермской области законодательно утверждено 374 ООПТ, в том числе 2 заповедника федерального значения, 324 ООПТ регионального значения (из них 31 заказник, 167 памятников природы, 32 историко-природных комплекса, 81 охраняемый ландшафт, 12 природных резерватов и 1 ботанический сад) и 48-местного (районного и городского) (Особо охраняемые..., 2002).

В связи с объединением Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа площадь особо охраняемых территорий регионального значения, за исключением биологических заказников, достигла 765,1 тыс. га, что составляет почти 5% от общей территории Пермского края (Особо охраняемые, 2009).

Современным нормативно-правовым документом, устанавливающим статус, категорию, режим охраны и границы ООПТ является постановление правительства Пермского края №64-п от 28.03.2010 г. На сегодняшний день в Пермском крае учреждено 2 ООПТ федерального значения (заповедники «Вишерский» и «Басеги») и 263 ООПТ регионального значения.

2. Касатик ложноаировидный

2.1 Особенности биологии и экологии

Касатик ложноаировидный (*Irispseudacorus*)—многолетнее травянистое растение из семейства Касатиковые (*Iridaceae*) с горизонтальным корневищем. Корневище ползучее, 15-30 мм толщиной, диаметром до 20 мм, редко ветвистое, на поперечном срезе (у живого растения) красновато-розовое. Надземные побеги высотой от 50 до 150 см. Стебель крепкий, прямостоячий, в верхней части ветвистый. Листья светло-зеленые, мечевидные, 2,5-3,2 см шириной, 47-70 см длиной. С ясно заметной срединной жилкой, при основании стеблеобъемлющие, почти равные по длине стеблю (Красная книга Пермского края, 2008).

Один вегетативный побег (веер) состоит из 7-12 листьев (рис. 1). Цветоносы длинные и толстые, выходящие из пазух влагалищных листьев, высотой 50-70 см, облиственные, с 2-4 боковыми ветвями, несущими по 2-3 золотисто-желтых, без аромата цветка около 7 см диаметром, высотой 4 см.



Рис. 1 Касатик ложноаировидный
Черняевский лес, август 2013



Рис. 2 Касатик ложноаировидный,
цветок Черняевский лес, июнь
2014

Околоцветник простой, венчикообразный, с 6 долями, расположенными в 2 круга. Трубка околоцветника в несколько раз короче отгиба. Доли отгиба ярко-желтые с оранжевым пятном и пурпурными жилками. Наружные доли яйцевидные, отогнутые вниз; внутренние – линейные, прямостоячие, значительно мельче наружных. Тычинок в каждом цветке 3, нити их кремового цвета, пыльники кремовые или оранжевые. Пестик очень крупный, длиной до 3,5 см, с нижней 3-гнездной завязью и столбиком, расщепленным на 3 лепестковидные доли (рис. 2) (Определение возрастного состава популяций видов в сообществе 1964).



**Рис. 3 Касатик ложноаировидный, плод
Черняевский лес, август 2013**

Произрастает на избыточно увлажненных местообитаниях – низинных травяных болотах. Цветет в июне – июле. Опыляется шмелями. Плоды созревают в июле-августе. Размножается семенами и вегетативно (разрастанием корневищ).

Плод – продолговатая коробочка 4,5-7,0 см длиной, 1,5-2,0 см в диаметре(рис.3). Семена полукруглые, сплюснутые, коричневые, размером 0,5-0,6 см, созревают ежегодно, интродуценты способны давать самосев.

Вегетативное размножение осуществляется искусственным делением корневища по числу вееров в период покоя (август-сентябрь). Вегетацию начинает сразу после оттаивания почвы, заканчивает в начале ноября. Цветет в течение 10 дней. (Определение возрастного состава популяций видов в сообществе, 1964). Касатик ложноаировидный имеет II категорию редкости. Занесен в Красные книги Республики Башкортостан (II), Удмуртской Республики (II) и Свердловской области (II) (Красная книга Пермского края, 2008, Иллюстрированный определитель, 2007; Конспект флоры, 1997).

2.2 Распространение, численность и меры охраны



**Рис. 4 Места обитания пруса
в Пермском крае
Красная книга Пермского края, 2008**

Касатик ложноаировидный – европейско-западно-азиатский вид, произрастающий в европейской части России и Западной Сибири. Редкое растение Урала и Предуралья. В Пермском крае известен из Пермского района, где в дикорастущем виде впервые найден в 2005 г. Ранее было известно несколько местонахождений (г. Пермь, окрестности г. Краснокамска и др.), возникших как результат «сбегания» из культуры (рис. 4).

В двух выявленных местах обитания найдено около 15 особей касатика. Лимитирующие факторы: сбор на букеты; заготовка в лекарственных целях; выкапывание корневищ для пересадки; нарушение местообитаний.

Специальные меры охраны ранее не предпринимались. Необходимы: мониторинг состояния популяций; охрана местообитаний (Красная книга Пермского края, 2008, Иллюстрированный определитель, 2007; Конспект флоры, 1997).

3. Характеристика района исследования

Черняевский лес – лесопарк, расположенный в черте города Перми, на территории Индустриального и Дзержинского районов. Общая площадь лесопарка по состоянию на 2003 год – 689,9 га.

Охраняемый природный ландшафт «Черняевский лес» является особо охраняемой природной территорией местного значения, которая создана решением Пермской городской Думы от 22.12.2009 №321.

Режимы охраны, защиты, содержания и использования ООПТ «Черняевский лес» определены Положением об особо охраняемой природной территории местного значения – охраняемом природном ландшафте «Черняевский лес», утвержденным постановлением Администрации г. Перми от 25.06.2010 № 354 (Особо охраняемые..., 2012).

В соответствии с Генеральным планом города Перми, утвержденным решением Пермской городской Думы от 17.12.2010 № 205, территория ООПТ расположена в границах функциональной зоны экологического природного ландшафта, предназначенной для формирования защитной природно-экологической системы, сохранения и воспроизводства лесных массивов. Согласно карте градостроительного зонирования Правил землепользования и застройки г. Перми, указанная территория расположена в зоне, которая выделена для обеспечения условий сохранения и воспроизводства городских лесов.

ООПТ расположена в границах Черняевского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество». Эта территория представляет собой лесной массив, сохранившийся в большей своей части в естественном состоянии, находящийся в окружении жилых районов. Черняевский лес является одним из самых крупных внутригородских лесных массивов среди всех городов мира. Он защищает г. Пермь от огромных выбросов загрязняющих веществ предприятий Осенцовского промузла и от автотранспорта. Лесные экосистемы аккумулируют в себе значительную часть загрязнений, перерабатывают углекислый газ в кислород, выполняют средообразующие функции (Особо охраняемые..., 2012).

В Черняевском лесу покрытые лесом площади занимают 592,5 га (76, 32%). На ООПТ встречается 15 типов леса, из которых 6 сосновых, 6 еловых, 1 березовый и 2 ольховых. Это уникально для такой маленькой территории. Представлены 9 древесных пород, образующих насаждения со своим преобладанием в первом ярусе древостоя, всего выявлено 127 видов сосудистых растений (Бузмаков и др., 2009).

Коренные сосновые типы леса и их производные занимают 346,2 га или 66,1% покрытых лесом земель. Подавляющую их часть (322,1 га) занимают сосняки. Несколько участков занято березой (11,0 га) и посадками тополя (12,0 га), а также осиной (1,1 га). Наиболее часто встречаются сосняки-зеленомошниковые (71,2%), затем – черничники (18,1%) и брусничники (7,6%); сосняки: липняковый, кисличниковый и травяной занимают всего лишь 10,5 га (3,0%).

Рельеф в «Черняевском лесу» слегка всхолмленный, с уклонами в северо-западном направлении. В пределах леса имеются древние песчаные дюны и барханы эолового происхождения с высотами от 3-5 до 7 м. Абсолютные высоты над уровнем моря варьируют в пределах от 95,5 до 125,7 метров (паспорт ООПТ «Балатовский пригородный лесной парк», 1999).

Современное состояние экосистем Черняевского леса определяется рядом антропогенных факторов, среди которых наиболее значимыми являются (Бузмаков и др., 2009):

- потенциально опасное влияние загрязнения атмосферного воздуха (автотранспортом, промышленными предприятиями);
- изменение гидрографической сети и гидрологического режима территории леса вследствие механических воздействий;
- рекреационная нагрузка (вытаптывание, захламление);
- инсуляризация (расчленение) территории леса вследствие частичной застройки.

ООПТ испытывает неблагоприятное воздействие предприятий г. Перми, расположенных в Индустриальном и Дзержинском районах. Значительное воздействие оказывают предприятия Осенцовского промузла. Это объясняется большой массой выбрасываемых вредных веществ, а также особенностями его расположения, он расположен южнее лесопарка на удалении 5,5-6 км. Учитывая преобладающее направление ветра в течение года – юго-западное, этот промузел оказывать заметное влияние на загрязнение среды в Черняевском лесу.

Кроме стационарных источников выбросов на лес оказывают влияние передвижные источники (автотранспорт). Улица Шоссе Космонавтов является наиболее мощным источником воздействия на ООПТ и на 90-95% формирует поле загрязнения атмосферы такими веществами, как диоксид азота, бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид серы, сажа. Загрязнение воздуха диоксидом азота, а также при суммированном воздействии диоксида серы и диоксида азота оказывается наиболее опасным. Сравнение выбросов автотранспорта и промышленных предприятий показало, что наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха над Черняевским лесом дает автотранспорт.

Химический состав поверхностных вод в целом соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Почвы какими-либо экстремальными показателями не выделяются в сравнении со средним содержанием микроэлементов в верхних горизонтах легких по механическому составу почвах зеленой зоны г. Перми. Выше среднегородских концентрации ванадия, меди, свинца (в верхних горизонтах). Зарегистрированы точечные повышенные концентрации по содержанию никеля и цинка.

Санитарное состояние насаждений является важнейшим показателем состояния фитоценоза, характеризующим его устойчивость, а в лесах рекреационного назначения и его аттрактивность (привлекательность) для отдыхающих. Ослабление деревьев в виде усыхания ветвей в кроне, усыхание вершин при повреждении грибными болезнями (раком-серянкой или смоляным раком сосны), ослабление прироста с его уменьшением более чем на 50% от

среднего, сухостой, ажурность кроны обнаружены у сосны, березы и ели на площади 114,2 га. Ослабленные насаждения обнаружены почти во всех частях Черняевского леса. Причинами значительных ослаблений являются сочетание высокого возраста насаждений (130-150 лет), который для древостоя ели является предельным, с действием либо заболевания (12,3 га), либо вытаптывания напочвенного покрова (14,5 га).



Рис. 5 Лилия кудреватая
Черняевский лес

Нарушения растительного покрова выражаются также в синантропизации (проникновении в состав фитоценоза синантропных видов растений). Наиболее подвержен синантропизации травяно-кустарничковый ярус. Наиболее распространены синантропы на периферии ООПТ, в непосредственной близости к жилым зонам; по обочинам дорог и троп; вокруг парка развлечений.

На территории Черняевского леса обнаружены 5 видов растений, включенных в Красную книгу и нуждающихся в особом внимании к их

состоянию в природной среде (Особо охраняемые..., 2012):

- ✓ лилия кудреватая (*Lilium martagon*) (Состояние и охрана..., 2010);
- ✓ пальчатокоренник мясо-красный (*Dactylorhiza incarnata*) (Баландин, 2006);
- ✓ лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) (Паспорт ООПТ «Балатовский пригородный лесной парк», 1999);
- ✓ гудайера ползучая (*Goodyera repens*) (Бузмаков и др., 2009);
- ✓ прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*) (Бузмаков и др., 2009).

Несмотря на значительное воздействие, экосистемы ООПТ сохраняют природоохранное значение, являются важным элементом поддержания экологического баланса территории города (Особо охраняемые..., 2012).

4. Организация и методы исследования

Исследования проводились на ООПТ «Черняевский лесопарк» в местах обитания Касатика аировидного в течение трех лет (рис.6).



Рис. 6 Исследование популяций касатика ложноаировидного Черняевский лес, август 2013

2013 г. Первый этап исследований заключался в составлении характеристики ценопопуляций изучаемых объектов, оценке их численности и состояния, определении предварительных границ местообитания вида.

В соответствии с методическими рекомендациями (Методика сбора, анализа и хранения научных данных., 2003; Мероприятия по ведению Красной книги Пермского края, 2008) в местах произрастания охраняемых видов проводился учет численности, отмечались особенности размещения в биотопе, выявлялась жизненность особей.

При учете численности популяций в зависимости от особенностей биоморфы исследуемого объекта использовался тип учетных единиц: у касатика ложноаировидного учитывались отдельные кусты с листьями на ползучем корневище. Мы подсчитывали абсолютную численность особей в каждой ценопопуляции.

Жизненность (виталитет) особей в популяциях оценивалась по принятым в популяционной биологии и экологии растений трем классам (Смирнова, Торопова, 2004).

1. Класс **оптимальной (нормальной) жизненности** объединяет особи, онтогенез которых проходит без задержек, возвратов в более ранние

состояния или пропусков возрастных состояний. В ходе онтогенеза размеры и биомасса особей последовательно увеличиваются вплоть до старого генеративного состояния, развитие вегетативной сферы положительно коррелирует с интенсивностью спорообразования.

2. В класс *пониженной жизненности* входят особи с задержками в развитии как в прегенеративном, так и в генеративном периодах. Отличаются более мелкими размерами по сравнению с растениями 1-го класса жизненности, часто отсутствует положительная корреляция между параметрами вегетативной и генеративной сферы.
3. Класс *низкой (сублетальной) жизненности* составляют собой с длительными задержками развития на ранних этапах онтогенеза. Характерно сильное сокращение или пропуск генеративного периода; отсутствие корреляции между абсолютным возрастом и этапом развития; особи этой группы обычно имеют малые размеры и биомассу по сравнению с особями оптимальной и нормальной жизненности в рассматриваемой популяции.

На основе данных, полученных в процессе исследований, оценивалось состояние популяций изучаемого вида.

2014 г. В месте обнаружения охраняемого объекта устанавливался тип растительного сообщества. В ходе полевых исследований было выполнено 3 геоботанических описания по общепринятой методике геоботанических исследований (Миркин, 2001). Латинские названия сосудистых растений приводятся по «Иллюстрированному определителю растений Пермского края (Иллюстрированный определитель..., 2007).

На исследуемой территории закладывали пробные площади размером 200 м², на которых выявляли видовой состав и количество деревьев, определялась их высота. Также на пробной площади учитывался подлесок (небольшие деревья и кустарники). Для выявления флористического состава фитоценоза внутри пробной площади мы закладывали 25 мелких учетных площадок (0,25 м²).

Для оценки участия видов в составе фитоценоза мы использовали глазомерную оценку численности особей каждого вида на учетных площадках: определяли общее проективное покрытие и проективное покрытие мхов (в %), оценку обилия каждого вида в баллах по шкале Браун-Бланке (табл. 1).

Обилие деревьев определялось путем подсчета количества деревьев каждого вида на пробной площади с последующим пересчетом на 1 га. Незнакомые сосудистые растения гербаризировали для последующего определения.

Шкала обилия Браун-Бланке, совмещающая глазомерную оценку обилия с проективным покрытием (Миркин и др., 2001)

| Балл | Глазомерная оценка обилия | Проективное покрытие |
|------|----------------------------------|---------------------------------------|
| г | Вид чрезвычайно редок | Незначительное |
| + | Вид редок | Малое |
| 1 | Особей вида много Особей мало | Покрытие невелико Покрытие большое |
| 2 | Число особей вида велико | 5-25 % |
| 3 | Число особей вида любое | 25-50% |
| 4 | Число особей вида любое | 50-75% |
| 5 | Число особей вида любое | Более 75% |

Камеральная обработка собранных материалов проводилась в школьных лабораториях и на кафедре ботаники Пермского государственного педагогического университета под руководством и при непосредственном участии преподавателей. В результате был смонтирован гербарий, закончено определение сосудистых растений.

Для каждого вида растений была определена встречаемость (постоянство) – частота нахождения определенного вида в фитоценозе. Этот показатель характеризует не только численность, но и равномерность размещения растений того или иного вида. Мы определяли его учетом каждого вида на учетных площадках и выражали в процентах: $R = n/n_0 \times 100$, где R – частота встречаемости; n – число площадок, на которых обнаружен данный вид; n_0 – общее число проанализированных площадок.

Данные геоботанических описаний мы использовали для составления таблицы постоянства. Виды с близкими значениями встречаемости объединялись в классы постоянства с интервалом в 20% (Миркин и др., 2001): 1 – встречаемость менее 20%; 2 – 20-40%; 3 – 40-60%; 4 – 60-80%; 5 – более 80%.

2015 г. Повторное обследование местонахождения, оценка площади и учет численности популяции. Протяженность пешего маршрута, проложенного в Черняевском лесу, составила 3800 м, суммарная протяженность маршрута – 13,8 км (Приложение 1).

С помощью спутникового навигатора GPS были более точно определены границы популяции, ее площадь и периметр; произведен повторный учет численности.

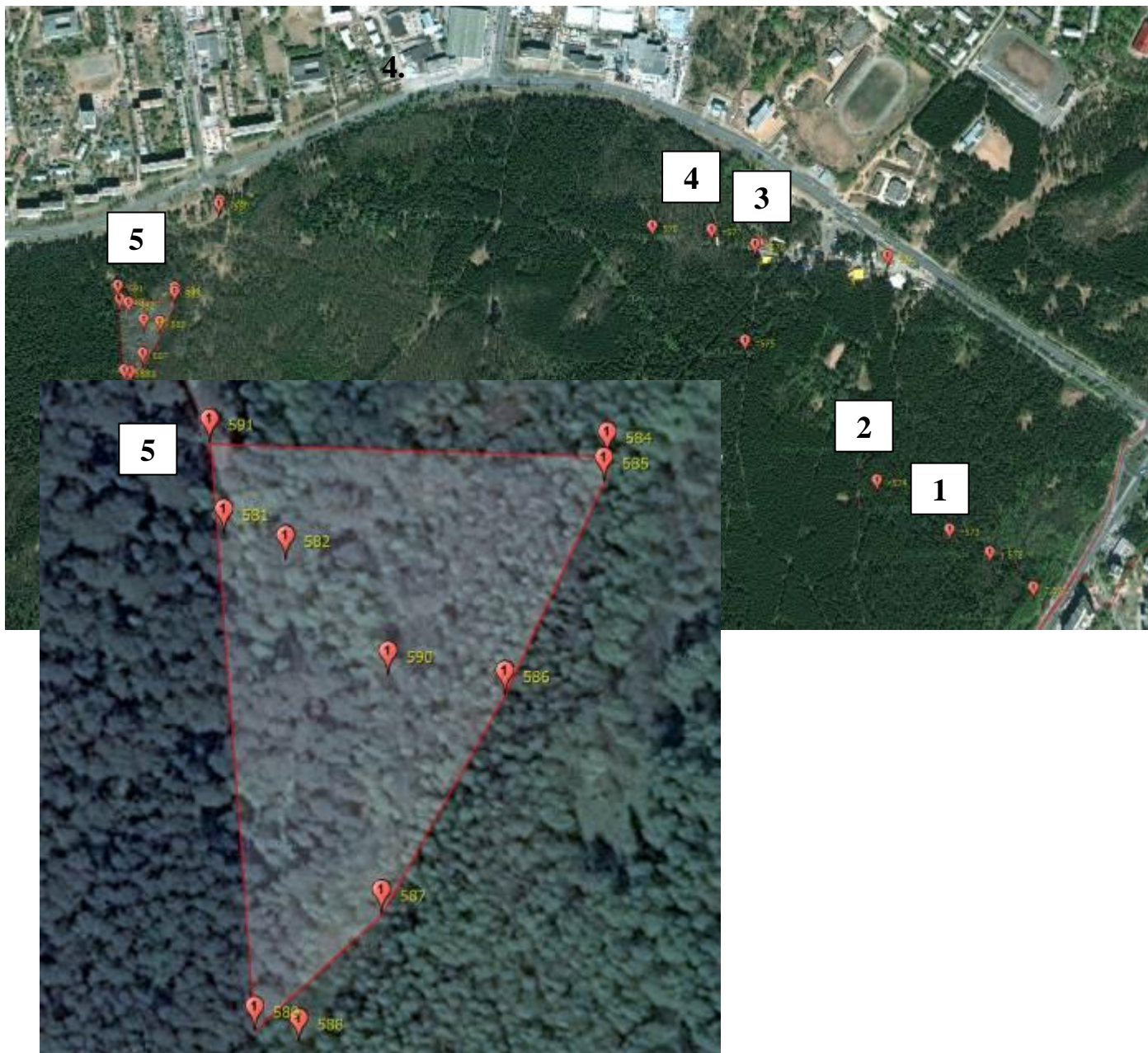


Рис. 7 ООПТ «Черняевский лес», начало экологической тропы «Дорога домой»:
 1 – входной аншлаг;
 2 – аншлаг «Сосняк кисличный»;
 3 – аншлаг «Сосна-патриарх»;
 4 – аншлаг «Березняк черничный»;
 5 – границы популяции касатика ложноаировидного.

5. Результаты и их обсуждение



Рис. 8 Схема маршрута по обследованию местообитаний касатика ложноаировидного в пойме ручья Светлого, ООПТ Черняевский лес
● - местоположение охраняемого вида



Рис. 9 Схема местоположения популяции касатика ложноаировидного в пойме ручья Светлого, ООПТ Черняевский лес

Популяция касатика ложноаировидного расположена в относительно глухом и мало посещаемом участке Черняевского лесопарка в заболоченной пойме ручья Светлый (рис. 8). Местом произрастания являются три смежных биотопа, нечетко отграниченных друг от друга: низинное тростниковое болото, зарастающее по окраинам ивами и рогозом, березняк пойменный и черноольшаник пойменный (рис. 9).

Древостой исследуемых фитоценозов образован березой пушистой (*Betula pubescens*), ольхой черной (*Alnus glutinosa*), изредка встречается сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) (рис. 5). В подлеске господствуют ивы (ива шерстистопобеговая – *Salix dasyclados*, ива Бебба – *Salix bebbiana*); крушина ломкая (*Frangula alnus*). Многие гербарные образцы ив, собранные на исследуемой территории, характеризуются смешанными признаками. Это свидетельствует об их гибридном происхождении, в основном это гибриды ивы шерстистопобеговой с ивой пепельной и другими видами.

Подлесок представлен растениями местной флоры: рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), малиной обыкновенной (*Rubus idaeus*), черемухой обыкновенной (*Padus avium*), смородиной черной (*Ribes nigrum*).

В исследуемом местообитании было обнаружено 31 вид травянистых сосудистых растений, относящихся к 20 семействам и 24 родам. Видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса коррелирует с микрорельефом исследуемого местообитания. На кочках и приствольных возвышениях явным доминантом выступает осока дернистая (*Carex cespitosa*). Часто встречаются брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), черника (*Vaccinium myrtillus*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*), папоротники: щитовник ланцетогребенчатый (*Dryopteris lanceolatocristata*), щитовник схожий (*Dryopteris expansa*). Впервые для Черняевского леса нами отмечен щитовник гребенчатый (*Dryopteris cristata*), занесенный в Приложение к Красной книге Пермского края. В лесу и по краям болота густые заросли образует рогоз широколистный (*Typha latifolia*), тростник обыкновенный (*Phragmites communis*).

В мочажинах и понижениях микрорельефа доминируют осоки пузырчатая (*Carex vesicaria*), вздутая (*Carex rostrata*). Часто встречаются частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica*), калужница болотная (*Caltha palustris*), белокрыльник болотный (*Calla palūstris*). В результате обильного количества осадков летом 2014 и 2013 гг. болото было затоплено водой, это способствовало обильному разрастанию ряски малой (*Lemna minor*).



**Рис. 10. Касатик ложноаировидный: клон, возникший при вегетативном размножении
Низинное тростниковое болото. Черняевский лес, август 2013**

Расположение касатика ложноаировидного на разных биотопах отличается. На низинном болоте растения расположены компактно, образуют плотную куртину с немногочисленными отдельными особями среди зарослей ивы. Болото, по-видимому, является исходным ареалом популяции касатика. Здесь он занимает значительную площадь, размножается главным образом вегетативным путем, образуя клоны (рис. 10). Благодаря семенному размножению отдельные особи проникли в лес, и ареал популяции расширился. В лесу касатик занимает лишённые деревьев пониженные участки и заполненные водой мочажины.

Площадь местообитания касатика была измерена двукратно (табл. 1). В 2013 году предварительная оценка площади была проведена с помощью глазомерной съёмки и составила около 500 м². В 2015 году было проведено картирование участка экологической тропы с помощью спутникового навигатора GPS от начала тропы (ост. Ул. 9 Мая) до болота – местообитания касатика ложноаировидного. Были определены точные границы популяции: общая площадь обитания касатика в трех биотопах – 11 246 м², периметр – 480 м. Площадь ценопопуляции касатика в тростниковом болоте превышает площадь лесных ценопопуляций примерно в 2 раза.

Таблица 1

Площадь и численность особей популяции касатика ложноаировидного в Черняевском лесу (2013 г.)

| Фитоценоз | Занимаемая площадь, м. кв. | Численность, шт. | Соотношение вегетативных и генеративных особей, шт. |
|------------------------------|----------------------------|------------------|---|
| Тростниковое низинное болото | 250 | 190 | 179/15 |
| Березняк пойменный | 130 | 40 | 35/3 |
| Ольшаник пойменный | 120 | 30 | 26/2 |
| Всего | 500 | 260 | 240/20 |

Учет численности особей охраняемого вида также проводился двукратно (2013, 2015 гг.). По данным первого учета суммарная численность популяции составила 260 особей, наиболее многочисленной является ценопопуляция, расположенная в тростниковом болоте (73% от общего числа особей), в березняке пойменном и ольшанике пойменном произрастает 15 и 12% особей соответственно. Число генеративных особей в популяции невелико: во всех ценопопуляциях оно составляет немногим более 8% от общего числа особей.

В 2015 году учет численности проведен на 3-х учетных площадках, размером 400 м², 2 из них расположены в березняке и 1 в ольшанике. Численность касатика на учетных площадках составила соответственно: 20, 26 и 34 особи. Добраться до ценопопуляции, расположенной на низинном болоте, было невозможно из-за высокого уровня воды на подступах к болоту (рис. 11). Данные по численности особей за два года учета сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Численность особей касатика ложноаировидного (2013, 2014 гг.)

| Биотоп | Год учета | |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| | 2013 | 2015 |
| Низинное тростниковое болото | 190 особей на всем биотопе | Учет не проводился |
| Березняк пойменный | 40 особей во всем биотопе | 46 особей на 800 м ² |
| Ольшаник пойменный | 30 особей во всем биотопе | 34 особи на 400 м ² |



Рис. 11 Низинное тростниковое болото. Черняевский лес, сентябрь 2015

При оценке **жизненного состояния** ценопопуляций было выявлено, что в низинном тростниковом болоте все особи относятся к первому классу жизненности (класс оптимальной (нормальной) жизненности): растения крупные, с широкими листьями, число коробочек на генеративных побегах – 3-7. Никаких признаков угнетения мы не обнаружили. Ценопопуляции в ольшанике и березняке составляют растения второго класса жизненности (класс пониженной жизненности): растения с более мелкими размерами, узкими листьями, число коробочек на генеративных побегах не превышает 1-2. Для получения достоверных результатов при оценке жизненности мы сравнивали только генеративные побеги с плодами.

Популяция касатика аировидного в Черняевском лесу занимает типичные для данного вида места обитания, достаточно многочисленная и жизнеспособная, располагается в малопривлекательном месте для посетителей парка. Способность к воспроизведению и поддержанию численности успешно реализуется с помощью вегетативного и семенного размножения. При условии сохранения сложившегося гидрологического режима на довольно большой площади долины имеются все предпосылки для дальнейшего распространения, расширения площади обитания и поддержания численности популяции.

Выводы

На основании проведенной за три года работы по мониторингу состояния популяции касатика ложноаировидного в Черняевском лесу можно сделать следующие **выводы**.

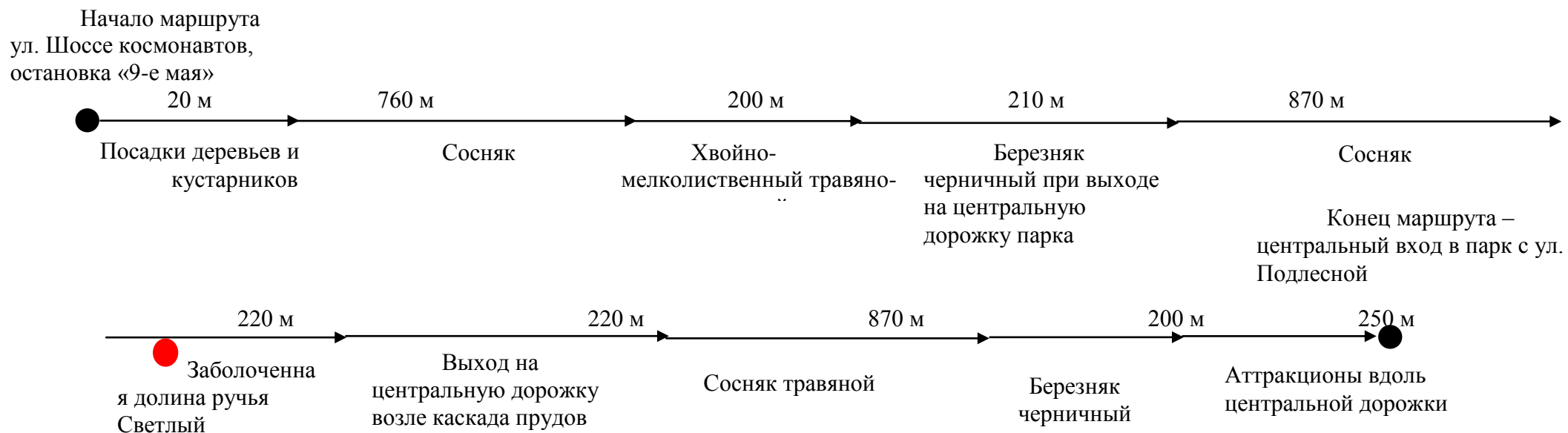
1. Локальная популяция касатика ложноаировидного приурочена к заболоченной долине ручья Светлый, состоит из трех ценопопуляций, расположенных в трех смежных биотопах: низинное тростниковое болото, березняк пойменный и черноольшаник пойменный. Общая площадь локальной популяции составляет 11 246 м².
2. Способность к воспроизведению, поддержанию численности и расселению по территории успешно реализуется с помощью вегетативного и семенного размножения.
3. Наиболее многочисленной является ценопопуляция, расположенная на низинном тростниковом болоте, где растение образует густые куртины, разросшиеся вследствие вегетативного размножения.
4. На низинном тростниковом болоте все особи относятся к первому классу жизненности, в лесных ценопопуляциях преобладают растения второго класса жизненности.
5. Локальная популяция касатика ложноаировидного занимает типичные для данного вида места обитания; она достаточно многочисленна и жизнеспособна, располагается в малопривлекательном для посетителей парка месте, что в значительной мере обеспечивает ее сохранность.
6. При условии сохранения сложившегося гидрологического режима имеются все предпосылки для дальнейшего распространения, расширения площади обитания и поддержания численности популяции. Применения специальных мер охраны локальной популяции касатика ложноаировидного в Черняевском лесу не требуется.
7. Данные, полученные в ходе исследования, включены в отчет по мониторингу видов, занесенных в Красную книгу Пермского края за 2015 год.

Литература

1. Воронов А.Г. К истории создания Вишерского государственного заповедника // Заповедник Вишерский: итоги и перспективы исследований. Пермь, 2006. С. 4-5.
2. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5. С. 3-16.
3. Горчаковский П.Л., Зуева В.Н. Возрастная структура и динамика малых изолированных популяций уральских эндемичных астрагалов // Экология. 1984. № 3. С. 3 – 11.
4. Оценка современного состояния особо охраняемой природной территории «Черняевский лесопарк г. Перми» / С.А. Бузмаков, Л.В. Кувшинская, А.В. Жекин, С.А. Кулакова, Е.Л. Гатина, А.А. Зайцев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, №1 (3) (27). С. 408-413.
5. Паспорт ООПТ «Балатовский пригородный лесной парк». Пермь, 1999.
6. Работнов Т. А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 132–208.
7. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Книжный мир, 2007. 743 с.
8. Конспект флоры Пермской области / С.А. Овеснов; Перм. обл. ком. по охране природы. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 251 с.
9. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / под ред. В.Н. Большакова и П.Л. Горчаковского. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 279 с.
10. Красная книга Пермского края / науч. ред. А.И. Шепель. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.
11. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений: Ч. 4 (Споровые растения и грибы). М., 2004. 352 с.
12. Мероприятия по введению Красной книги Пермского края // Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2007 году. Пермь, 2008. С. 158-160.
13. Методика сбора, анализа и хранения научных данных по объектам животного и растительного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Пермской области. Приказ начальника управления по охране окружающей среды Пермской области от 09. 06. 2003, № 98.
14. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264с.
15. Об особо охраняемых природных территориях Пермского края // Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2007 году. Пермь, 2008. С. 168-173.
16. Особо охраняемые территории Пермской области: Реестр / отв. ред. С.А. Овеснов. Пермь: Книжный мир, 2002. 464 с.

17. Особо охраняемые природные территории Пермского края // Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2008 году. Пермь, 2009. С. 168--181.
18. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / Бузмаков С.А. и др.; под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова; Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. 204 с.
19. Смирнова, О.В., Торопова Н.А. Общие представления популяционной биологии и экологии растений // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М.: Наука, 2004. Кн. 1. С. 154 – 164.
20. Ушакова Е.Н. Проблемы законодательства в области особо охраняемых природных территорий // Особо охраняемые природные территории в жизни региона: материалы межрегион. конф. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. С. 248-252.
21. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.Б. Жукова, А.С. Комаров, О.В. Смирнова. М.: Наука, 1988. 183 с.

АБРИС МАРШРУТА по обследованию местообитания касатика ложноаировидного на территории Черняевского парка в пойме ручья Светлого (2015)



● - местонахождение касатика. ● - начало/конец маршрута

1. **Дата проведения исследований** – 06.08.2015

2. **Исполнители** – Шкараба Е.М., Буравлева В.П., Иванова М.;

3. **Административная территория** – г. Пермь;

4. **Протяженность пешего маршрута** – 3800 м;

5. **Общая протяженность маршрута** (ПГПУ - Черняевский лес - ПГПУ) - 13,8 км

6. **Названия видов и количество выявленных мест обитания на маршруте:** при обследовании территории Черняевского парка в пойме ручья Светлого обследовано местообитание касатика ложноаировидного в трех смежных биотопах (низинное тростниковое болото, черноольшаник пойменный и березняк пойменный). В связи с высоким уровнем воды, ограничившей прохождение по всей площади обитания объектов мониторинга, учет численности в 2015 г. проведен на 3-х учетных площадках, размером 400м², 2 из них расположены в березняке и 1 в ольшанике. Добраться до ценопопуляции, расположенной на низинном болоте было невозможно из-за высокого уровня воды на подступах к болоту. Численность касатика на учетных площадках составила соответственно: 20, 26 и 34 особи.