**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» - ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ИСНСТИТУТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КРИОЛИТОЗОНЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК**

На правах рукописи

НИКОЛАЕВА Ольга Александровна

БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИБПК СО РАН КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД ЯКУТСК»

1.5.15. Экология (биологические науки)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
Данилова Надежда Софроновна
доктор биологических наук, профессор

Якутск – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 4

ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ОПТИМИЗАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (Обзор литературы) 8

1.1. Ботанические сады как источники экологических ресурсов……. 7

1.2. Экологический каркас как природоохранная система…… 17

1.3. Эколого-географическая характеристика ГО «г. Якутск»……. 22

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ССЛЕДОВАНИЙ…… 32

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГО «Г. ЯКУТСК» …… 36

3.1. Эколого-функциональное зонирование и экологический каркас ГО «г. Якутск»……. 36

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ……. 57

4.1. Природно-экологическая характеристика территории и эколого-функциональное зонирование Ботанического сада ИБПК СО РАН……. 57

4.2. Растительность ботанического сада……. 63

4.3. Флора сосудистых растений ботанического сада…… 75

4.4. Мхи и микобиота……. 83

4.5. Редкие виды природной флоры ботанического сада……..... 86

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ……..... 107

5.1. Коллекции…….. 107

5.2. Структура коллекций…… 117

5.3. Интродукция редких видов растений в коллекциях БС ИБПК СО РАН……. 128

5.4. Восстановление ценопопуляций редких видов на природной территории ботанического сада…… 130

5.5. Нематериальные ресурсы ботанического сада…….. 138

РЕКОМЕНДАЦИИ…… 141
ВЫВОДЫ…… 144
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ……... 147
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……. 148
ПРИЛОЖЕНИЕ…….. 191

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Город Якутск – один из старейших городов Сибири, основанный на левом берегу р. Лена на обширной территории долины *Туймаада*. Кроме того, в состав городского округа «г. Якутск» входят обширные пригородные водораздельные леса. В последние годы в связи с увеличением численности и плотности населения г. Якутска, возросла антропогенная нагрузка не только на селитебную часть города, но и на всю долину Туймаада, что привело к резкому ухудшению экологического состояния. Роль стабилизатора окружающей среды, обеспечивающего устойчивое равновесие природных процессов городского округа, может выполнить правильно сформированный экологический каркас территории, который должен служить основой системы управления городскими землями, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности человека и эффективность выполнения экологических функций. Одним из важных элементов экологического каркаса ГО «г. Якутск», наряду с другими природными комплексами (ресурсный резерват «Кэнкэмэ», парки, скверы, озера) является Ботанический сад ИБПК СО РАН, обладающий богатыми эколого-ботаническими ресурсами, сосредоточенными как на обширной природной территории, так и в коллекционных фондах, насчитывающих тысячи видообразцов растений местной и инорайонной флоры. Кроме материальных ресурсов ботанический сад обладает нематериальными, это: штат высококвалифицированных сотрудников, решающих проблемы, связанные с сохранением биоразнообразия, обогащением культурной флоры, зеленым строительством города и экологическим просвещением населения. В основу данной работы положено представление о роли ботанического сада ИБПК СО РАН как одного из основных элементов экологического каркаса ГО «г. Якутск».

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучить эколого-ботанические ресурсы ботанического сада ИБПК СО РАН и определить их место в экологическом каркасе ГО «г. Якутск».

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. На основе эколого-функционального зонирования разработать картографическую модель экологического каркаса ГО «г. Якутск»;

2. Оценить экологическое состояние природной территории ботанического сада;

3. Изучить и проанализировать современное состояние флоры природной территории и коллекционных фондов ботанического сада. Выявить его влияние на другие элементы ЭКГТ;

4. Изучить и оценить современное состояние редких и исчезающих видов растений на природной территории сада;

5. Провести на основе интродуцентов реставрацию нарушенных ценопопуляций 2 редких видов на природной территории ботанического сада и их мониторинг.

Научная новизна. Впервые разработана картографическая модель экологического каркаса городского округа «г. Якутск» и определено место Ботанического сада как одного из главных его элементов. Составлен полный список видов древесных и травянистых растений, мхов, лишайников и грибов природной территории ботанического сада. Изучена таксономическая, экологическая, ценотическая, биоморфологическая и эколого-географическая структуры природной и культивируемой флоры ботанического сада. Определен список редких видов растений, произрастающих на природной территории сада. Восстановлена нарушенная ценопопуляция находящегося под угрозой исчезновения *Gagea pauciflora*.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Предложенная нами картографическая модель экологического каркаса ГО «г. Якутск», разработанная на основе эколого-функционального зонирования города, включает его ключевые элементы (ядра, элементы I, II и III порядков), а также перспективные зоны потенциальной ренатурализации, которые в будущем могут быть введены в экологический каркас городского округа.

2. Ботанический сад – наиболее крупное ядро экологического каркаса ГО «г. Якутск». Средоформирующая и биостабилизирующая функции Ботанического

сада обусловлены богатыми эколого-ботаническими ресурсами его природной территории и коллекционного фонда, экологической стабильностью территории и нематериальными ресурсами Сада.

Практическая значимость.

Полученные сведения могут быть использованы для проведения мероприятий по оптимизации городской среды, при разработке природоохранных мероприятий и мониторинга состояния растительного покрова рекреационных территорий в окрестностях населенных пунктов в долине Средней Лены. Материалы диссертации могут быть использованы при организации экологических и познавательных маршрутов, а также в учебном процессе ВУЗов и ССУЗов РС (Я).

Разработанный текст и схемы экологического каркаса переданы в Окружную администрацию ГО «г. Якутск» для частичной корректировки существующего генплана г. Якутска, рассчитанного до 2030 года.

Степень достоверности и апробации работы. Достоверность результатов исследования подтверждается большим количеством геоботанических описаний, гербарных сборов древесных, травянистых растений, мхов, грибов и лишайников. Собранные материалы отражены наглядно с помощью рисунков и таблиц. Обработка полученных результатов выполнена с использованием программ статистических обработок EXCEL и STATISTICA. Картосхемы выполнены в программе MapInfow Professional с применением ГИС-технологий.

Основные положения работы были представлены на 6 международных, всероссийских и региональных конференциях. Результаты диссертационной работы отражены в 18 печатных работах, из которых 9 – в научных журналах, рекомендованных ВАК МОН РФ, 2 – в SCOPUS, 9 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из 306 страниц, включая введение, 5 глав, рекомендации, выводы, список литературы, 17 приложений. Список литературы включает 368 источников, из которых 52 иностранных. Диссертация иллюстрирована 24 таблицами и 37 рисунками.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю д.б.н. Н.С. Даниловой, а также сотрудникам отдела природной флоры Якутии ботанического сада ИБПК СО РАН за помощь и ценные советы при подготовке данной работы. Бдагодарю С.М. Сабарайкину, Т.С. Коробкову, А.И. Сысолятину, Е.А. Афанасьеву за предоставление материалов по коллекционным фондам ботанического сада. За помощь в проведении исследований автор выражает искренюю признательность сотрудникам ИБПК СО РАН Н.В. Филиппову, Е.Г. Шадриной, В.Г. Исаковой, Л.Г. Михалевой, Л.Н. Порядиной, а также доценту СВФУ В.Ю. Солдатовой. Также выражаю глубокую признательность коллективу Гербария ИБПК СО РАН за предоставленную возможность работы с гербарным материалом.

ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ОПТИМИЗАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Ботанические сады как источники экологических ресурсов

Поддержание экологического баланса, сохранение ландшафтного и биологического разнообразия является целью природоохранных организаций. К таким организациям относятся и ботанические сады (Баранова и др., 2013). Статус ботанических садов как ООПТ в настоящее время определяется Федеральным Законом «Об особо охраняемых природных территориях», принятым Государственной Думой 15 февраля 1995 г. в соответствии со ст. 2 и 28 № 33-ФЗ и от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ: …«дендрологические парки и ботанические сады являются особо-охраняемыми природными территориями, созданными для формирования специальных коллекций растений в целях сохранения растительного покрова и его разнообразия».

Существует множество определений термина «ботанический сад» (Heywood, 1989; Малый энциклопедический…, 1899-1909, 1907-1909; Стратегия…, 1994; International…, 2000; Encyclopedia Britannica, 2003). В 1989 г. международный совет ботанических садов по охране растений (Botanic Gardens Conservation International) предложил определение термина *ботанический сад*, отвечающее современным критериям: «Ботаническими садами, являются организации, имеющие документированные коллекции живых растений, использующие их для научных исследований, сохранения биоразнообразия, демонстрации и образовательных целей» (Андреев и др., 2006). Согласно ГОСТу № 28329-89 (озеленение городов), *ботанический сад* определяется как «озелененная территория специального назначения, на которой размещается коллекции древесных, кустарниковых и травянистых растений для научно-исследовательских и просветительских работ».

Ботанические сады служат источниками экологических ресурсов. В отечественной и зарубежной научной литературе термин «экологические ресурсы» появился относительно недавно. В России термин используется с конца 1980-х годов и к началу XXI века этот термин вышел на международный уровень научной литературы. Появление этого термина связано с возникновением экологических направлений на стыке экологии и экономики, т.е. в сфере экономики использования природных ресурсов, или экономики природопользования. Таким образом, *экологические ресурсы* – это материальные и нематериальные компоненты природы и человечества, которые обеспечивают устойчивость и экологический баланс в природе и окружающей среде, они способствуют устойчивости и балансу экосистем при природопользовании и для удовлетворения нужд человека, а также выполняют дополнительные функции по поддержанию биоразнообразия, преодолению конфликта между людьми и биоразнообразием, экосистемными услугами; обеспечивают защиту ландшафтов, почвенных и водных ресурсов, регулирование местного и регионального климата и состава атмосферы, примирение экономики и экологии. Ботанические сады, которые относятся к уникальным междисциплинарным объектам и комплексным экологическим ресурсам на основе растений, являются одновременно инструментом управления данными ресурсами (Planning for Sustainable…, 1995; Perrings, 1997; Kristiansen, 1998; Scott, 1998; Barthlott, 2000; World urbanization Prospects…, 2000; Valuation…, 2007; Kuzevanov, Gubiy, 2014; Кузеванов, Никулина, 2016).

Ботанические сады во многом сохраняют вековые традиции в своей работе. Однако жизнь не стоит на месте и высокотехнологичные инновации внедряются практически во все сферы деятельности ботанических садов по всему миру. Список важных направлений деятельности ботанических садов исключительно обширен и, наряду с научными исследованиями, включает меры по организации использования растительных ресурсов в различных направлениях для устойчивого развития. Конечно, ни один из ботанических садов мира не способен в полном объеме осуществить все названные виды деятельности, но сам список

показывает сколь уникальны возможности ботанических садов в изучении и охране биологического разнообразия, разработке научных основ использования растительных ресурсов, информационно-просветительской и образовательной деятельности (Кузеванов, Сизых, 2010).

Главная цель ботанических садов направлена на интродукцию и акклиматизацию растений, отбор и введение в культуру новых видов и сортов, разработку агротехнических приемов их возделывания, охрану редких и исчезающих видов, решение экологических проблем. Эта деятельность имеет общемировое значение в деле сохранения биоразнообразия растительного генофонда. В связи с этим актуальными являются не только вопросы интродукции, коллекционирования и изучения растений, но и обобщение опыта формирования коллекционного фонда и определение путей его использования в промышленных регионах (Вольфрам и др., 2001; Грёгер, 2001; Wyatt, Sucher, 2014).

Зачастую ботанические сады – это организации, занимающиеся изучением, формированием, поддержанием коллекционных фондов и сохранением видов природной и иннорайонной флоры в культуре. Многие из них сосредотачивают усилия на сохранении важнейших пищевых и сельскохозяйственных растений, а также тех видов, которые могут быть использованы в других экономически значимых целях. Почти в каждом ботаническом саду проводится отбор и введение в культуру дикорастущих видов из природной флоры (International…, 1963; Leadlay, Greene, 1998; The International…, 1998; Jackson…, 1999; Ботанические…, 2001; Кузеванов, 2003; Кузеванов, Сизых, 2003; Achieving…, 2006; Tomohisa Yukawa, 2006; Song Ki-Hun, 2006; Wen-Liang Chiou, 2006; Gunjilmaa Byambaa, 2006).

Со временем функции ботанических садов расширяются и их деятельность может затрагивать самые разные сферы жизни человека. Особенно важна роль Ботанического сада как посредника между природой и обществом, так как, к сожалению, в настоящее время в условиях возрастающей урбанизации территорий живое общение человека с природой весьма ограничено. Каждый БС,

исходя из имеющихся ресурсов, возможностей и социальных запросов, определяет свою стратегию и направление развития научных и образовательных проектов, а также социальную роль в регионе. Важно, чтобы ботанический сад сумел идентифицировать, на какие целевые группы и слои населения следует ориентировать публичные программы, чтобы они были востребованы и имели социальный резонанс. Ресурсоведческие работы осуществляются во всех ботанических садов мира, но их направленность и характер различаются в разных странах. Эти различия связаны с богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории, особенностями экономики страны, национальными традициями (Кузеванов, Сизых, 2005).

Все больше используется потенциал ботанических садов как особо охраняемых природных территорий. Развитие ботанических садов как универсальных экологических ресурсов цивилизации – это общемировой тренд при переходе к устойчивому постиндустриальному развитию и улучшению благосостояния людей (Кузеванов, 2010; Кузеванов, Сизых, 2010).

На территории многих садов существуют не только искусственно созданные коллекционные участки открытого и закрытого грунта, но и участки с естественной растительностью, где произрастают аборигенные виды растений, среди которых встречаются редкие и эндемичные виды. Как правило, ботаничсекие сады расположены на территории города или в его окрестностях. Наряду с этим, необратимыми становятся антропогенные воздействия на естественные территории их, вызванные рекреационными нагрузками со стороны человеческой деятельности. Поэтому изучение и сохранение флоры и растительности, а также определение допустимых рекреационных нагрузок на экосистемы ботанических садов весьма актуально и необходимо для мониторинговых работ (Современное…, 1993а, 1993б, 1993в; Кузеванов, Сизых, 2005; Муковнина и др., 2005; Andreev, 2009; Воронин, Лепешкина, 2013; Банаев и др., 2014; Ткаченко, 2016а). Изучение некультивируемой флоры на территориях ботанических садов на сегодняшний день очень актуально для выявления ресурсного потенциала сада, мониторинговых работ и необходимых мероприятий

по охране растений. Кроме того, наилучшие условия для поддержания стабильной численности растительных популяций создаются в естественных ненарушенных сообществах. В таких сообществах между видами складываются устойчивые отношения равновесия, видовой состав определяется длительным отбором и приспособлением видов к окружающей среде. И поэтому наиболее универсальной мерой спасения неустойчивых растительных сообществ является, главным образом, ослабление или полное снятие антропогенного пресса. Эту функцию выполняет система Особо охраняемых природных территорий (ООПТ), к которым относятся и ботанические сады (Цицин, 1975; Голубев, 1983; International…, 2000; Wyse…, 2002; Новаковская, 2016; Баранова, Пузырев, 2018; Науменко, 2019).

За последние десятилетия роль ботанических садов все больше меняется в решении экологических проблем: охрана водных ресурсов, сохранение биологического разнообразия, устойчивость экосистем, защита лесов, сохранение почвы и т.д. (Стратегия…,2003; Sharrock, Hird, 2014). Начиная с середины 1980-х гг. координацию деятельности ботанических садов по сохранению растений взял на себя образованный при Международном союзе охраны природы и природных ресурсов (International Union for Conservation of Nature) секретариат ботанических садов по охране растений, впоследствии преобразованный в Международный совет ботанических садов по охране растений (Botanical Gardens Conservation International) (Андреев и др., 2006).

Разнообразие живых организмов на Земле является одним из основных условий устойчивости экосистем. Причинами его снижения в настоящее время являются не только такие глобальные экологические проблем, как загрязнение окружающей среды, изменение климата и сокращение территорий естественного обитания живых организмов, но и действия людей. Халатное отношение, сборы на букеты, браконьерство, неосторожное обращение с огнем в лесу, элементарное незнание родной природы (редких видов растений и животных), приводят к их прямому уничтожению – все это относится к локальному уровню экологических проблем, ответственность за возникновение которых лежит на каждом из людей. Поэтому создание заповедного режима представляет собой наиболее надежный и

радикальный способ сохранения биоразнообразия. Ботанический сад в данном случае играют важную роль в сохранении биоразнообразия как в коллекционных фондах, так и на природных территориях сада (Цицин, 1975, 1976; Global…, 2000; Демидов, 2011; Ткаченко, 2017).

На природных территориях, а также в коллекционных фондах ботанических садов изучаются, сохраняются и поддерживаются популяции редких и исчезающих видов растений (Соболевская, 1981, 1984; Растения…, 2005; Joseph, 2006; Викторов и др., 2018; Patzelt, 2021). Один из путей сохранения этих растений на территориях ботанических садов – *реинтродукция* (Соболевская, 1990; Скворцов, 1991; Lambinon, 1997; Горбунов и др., 2008). Масштабы разрушения биоценозов во многих регионах часто не оставляют возможностей для сохранения растений в естественных условиях. В связи с этим реинтродукция отдельных видов на сохранившихся природных территориях, восстановление и реконструкция целых сообществ, рассматриваются как перспективные меры по спасению растений, находящихся под угрозой исчезновения (Демидов и др., 2011).

В России достаточно накоплен опыт по реинтродукции редких и исчезающих растений. Одной из первых работ по созданию искусственных фитоценозов является восстановление черневой тайги Западной Сибири Н.П. Лубягиной (1980). Реинтродукционные работы ведутся и в других ботанических садах. Так, например, в БСИ ДВО РАН с 1992 г. проводятся реинтродукционные работы *Aristolochia manshuriensis* Kom. В 2000-2003 гг. на территории ботанического сада Иркутского ГУ создано несколько реинтродукционных популяций *Allium altaicum* Pall. (Горбунов, Демидов, 2012). Д.С. Дзыбовым разработан метод создания агростепей (1995, 2001, 2009), на основе этого метода проводились работы по реинтродукции редких видов в агроландшафты Ставропольского края (Орлов, 2008) и восстановления растительности нарушенных кормовых угодий Центральной Якутии (Нездийминога, 2003, 2010). В Томской области восстановлена численность неморальных реликтов *Brunnera sibirica* Steven и *Alfredia cernua* (L.) Cass. (Игнатенко, 1995), а также

сокращающего численность *Allium nutans* L. (Амельченко, 2010). Реинтродукция редких растений (*Rhodiola iremelica* A. Boriss, *Paeonia hybrida* Pallas и *Allium hymenorhizum* Ledeb.) проводится в Башкортостане (Абрамова и др., 2006; Абрамова, Мулдашев, 2008). Начаты работы по реинтродукции орхидных видов рода *Dactylorhiza* (Андронова, 2003; Андронова, Ивасенко, 2007). В Горном Алтае имеется опыт реставрации популяций *Hedysarum theinum* Krasnob. (Дорогина, 2014). На базе Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН реконструкции популяций шести редких сибирских видов: *Allium eduardi* Stearn ex Airy Shaw, *Brachanthemum krylovii* Sergievsk., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Viola taynensis* T. Elisafenko et Ovczinnikova, *V. dactyloides* Schult., *V. ingolensis* T. Elisafenko и гибрида *Viola* × *incissecta* Vl.V. Nikit. (Елисафенко, 2020) и другие работы (Саодатова, 2010; Мулдашев, 2011; Розно, 2014, Тетерюк, 2017).

В зарубежных ботанических садах также накоплен достаточно большой опыт по реинтродукции. Так, например, используя транслокацию растений, работали австралийские ботаники (Valee et all., 2004), в Англии имеется опыт подобных работ с *Fritillaria meleagris* L. (Frist, 1981), в Германии – с *Marrubium peregrinum* L., *Artemisia rupestris* L., *Arabis alpine* L., *Linnaea borealis* и др. видами (Ebel, Rauschhert, Kummeletall., 1982; Spiess, 1987), в Испании – *Antirrhinum chardidemi* L., *Artemisia granatensis* Boiss. (Sainz-Ollero, Fernandes-Bermejo, 1979), на Кубе с исчезающим эндемом – *Rheedia aristata* Grieseb. (Moreno, Zayas, 1997), а также в Гонконге – *Croton hancei* Benth. (Yip, Wong, Lai, 2006).

Тем не менее, в настоящее время в мире имеется недостаточно методических обобщений по вопросам реинтродукции растений. Среди них можно выделить несколько работ: методические рекомендации, разработанные Международным советом ботанических садов по охране растений (BGCI) (Akeyrod, Jackson, 1995; IUCN…, 1998), методические подходы к проведению работ по переселению растений (Коровин и др., 2001), методические рекомендации по транслокации растений австралийскими ботаниками (Valee et all., 2004), методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (Горбунов и др., 2008).

Ботанические сады – это структуры, в которых успешно сочетаются как научные, так и образовательные цели (Смирнов, 1996; Сизых, Кузеванов, 2001; Кузеванов, Сизых, 2003; Кузеванов, Сизых, 2004; Реут, 2018). Быстрое накопление растительного материала в ботанических садах потребовало его научного обобщения и известной систематизации. Так, основоположник систематики растений, К. Линней выступив в 1753 г. со своей «Системой растений», разработал первую стройную искусственную систему классификации растений. Со времен Линнея систематика и ботаника стали понятиями почти тождественными. Ботанические сады того времени представляли собой как бы живой гербарий для систематики и как своеобразные ботанические лаборатории при университетах, показывающие различные системы растений, получили большое распространение в XVII-XVIII вв. Постепенно, в процессе исторического развития ботанических садов, у них появилась новая функция – учебно-педагогическая и вместе с этим новая форма размещения растений по определенной системе. Исторически ботанические сады стали первыми научными ботаническими центрами (Соколов, 1959). При многих университетах в Западной Европе, Америки и России, в высших сельскохозяйственных учебных заведениях устроены ботанические сады, которые занимаются образовательной деятельностью. В России образовательной и просветительской деятельностью занимаются университетские сады (Платонова, Прохоров, 2016; Мусинова, 2016; Мусинова, Волчанская, 2016; Розно и др., 2016; Цицилин, 2016; Зыкова, Хайленко, 2018; Чуб и др., 2019). Широко распространена образовательная деятельность и в зарубежных ботанических садах (Ruhugül, Banu, 2015; Джакели, Матревели, 2016; Ткаченко, 2016б).

Ботанические сады имеют огромное значение в экологическом образовании населения. Ежегодно сады посещают сотни миллионов человек, которые имеют возможность пополнять свои знания о местных и инорайонных видах растений. Обладая богатейшими коллекциями живых растений, они имеют уникальные возможности распространения знаний о значении растительного мира, о

необходимости сохранения и путях использования растительных ресурсов (Environmental…, 1999; Андреев и др., 2006; Dotson, 2021).

При взаимодействии с местным населением ботанический сад может выполнять также некоторые нетрадиционные функции, например, родительские, в смысле обучения и воспитания детей-сирот и детей с девиантным поведением. Именно для таких посетителей пребывание в ботаническом саду может быть не только приятным времяпровождением, но и приносить пользу (Сизых и др., 2006; Chalquist, 2009; Filipski, 2014; Волков и др., 2016; Григорьева, Лазарева, 2016).

Ботанический сад может быть объектом *экотуризма*, главная задача которого – охрана природы и защита ее ресурсов. Экологический туризм – это вид туризма, включающий путешествия в места с относительно нетронутой природой, с целью получения представления о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, не нарушая при этом целостности экосистем: использование экологически безопасного транспорта, организация привалов в только в специально организованных местах, сбор ягод и лекарственных растений только в разрешенных зонах и т.д. (Долгалева, Голанин, 2005; Ездина, 2010; Игнатенко, 2019).

Ботанические сады как центры научно-обоснованной интродукции растений, которые имеют богатые коллекционные фонды, являются основой расширения ассортимента декоративных растений для ландшафтного строительства, благоустройства зон отдыха и озеленении города (Демидов и др., 2011; Ткаченко, 2017). Так, например, в Китае в последние десять-пятнадцать лет уделяется особое внимание не просто экологии крупных городов, но и организации здорового отдыха горожан. За короткое время в разных уголках Китая создано много новых заповедных парков на уникальных природных ландшафтах, а также специализированные выставочные и агроботанические сады, которые являются базой для образовательных и экологических проектов (Ткаченко, 2016б).

Таким образом, современные виды деятельности ботанических садов включают не только традиционное культивирование растений, но и

экологические образовательные программы, создание генных банков природной флоры, работу с гербарием и исследования по систематике, декоративное садоводство и цветоводство, реинтродукцию и исследования по восстановлению естественных сред обитания, отдых населения, повышение квалификации учителей, содействие туризму и т.д. (Международная…, 2000).

За последние десятилетия наблюдается тенденция увеличения востребованности и количества ботанических садов по всему Миру (Кузеванов, 2016). В настоящий момент в 153 странах мира функционируют уже более 2700 ботанических садов, численность коллекций в которых варьирует от сотен до десятков тысяч таксонов. В Европе известно более 400 садов, в США – около 200. В базе данных Совета ботанических садов России значатся 110 ботанических садов и дендрологических парков, в том числе 40 в системе Министерства образования РФ (Кузеванов, Сизых, 2010; Особо охраняемые…, 2012; Apllin, 2014; Штибен, Шедько, 2017).

1.2. Экологический каркас как природоохранная система

В условиях всеобщей урбанизации ботанические сады как особая категория городских ландшафтов представляют ценность для увеличения ландшафтного разнообразия, поддержания экологического каркаса городов и улучшения среды обитания человека (Валдайских и др., 2016).

В последние десятилетия все больше возрастает интенсивность антропогенного воздействия на окружающую среду, что приводит к снижению биологического разнообразия, деградации ландшафтов, загрязнению водоемов и т.д. Следовательно, в настоящее время существует острая необходимость в сохранении отдельных природных объектов. Традиционным способом охраны природных объектов до настоящего времени считались ООПТ (Реймерс, Штильмарк, 1978; Концепция…, 1999). Однако, в нынешнее время данный подход не может в полной мере приостановить деградацию природных экосистем. ООПТ – это разрозненные, либо слабо связанные объекты, которые не охватывают всего разнообразия природной среды. Поэтому все элементы

наиболее ценных и уязвимых природных экосистем необходимо объединить в одну наиболее эффективно функционирующую систему – *экологический каркас*.

Одним из первых об экологическом каркасе в своих работах упоминает В.В. Владимиров (1980), который подразумевает под ним узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности. Похожий смысл вкладывает в концепцию природного каркаса П. Каваляускас (1985).

Идеи В.В. Владимирова (1980) и П. Каваляускуса (1985) развивает Э.Н. Сохина (1991). Авторы подчеркивают, что экологический каркас имеет различные уровни иерархии: глобальный, региональный, бассейновый и локальный. Связь между элементами каркаса для каждого иерархического уровня является индивидуальной (Понамарев и др., 2012).

Важную роль в развитии концепции экологического каркаса сыграл Б.Б. Родоман (1974), который сформулировал теоретическое представление о «поляризованном ландшафте» как об универсальном механизме пространственной сегрегации урбанизированных и охраняемых природных территорий с целью сохранения биоразнообразия и рекреационных ресурсов.

В настоящее время понятие *экологический каркас* широко распространяется как в России, так и за рубежом. Так, например, О.Ю. Зеленской (2016) оценена роль экологического каркаса в эколого-экономическом развитии территории на примере Жирновского района Волгоградской области, в работе Е.М. Климиной (2010) рассматривается место культурных ландшафтов в экологическом каркасе Нижнего Приамурья, разработана модель ЭК как природоохранной системы Ростовской области (Крамаренко, Гарькуша, 2018), структура ЭК территории Краснотуранского района Красноярского края (Махрова и др., 2014), в работе Н.П. Несговоровой с соавторами (2017) разработан природно-экологический каркас территории Белозерского заказника, ЭК Локтевского района Алтайского края, характеризующийся высоким уровнем антропогенной нагрузки (Вороничев и др., 2016), ЭК Южно-Минусинской котловины (Павлова и др., 2015), на примере Обь-Томского междуречья разработан ЭК как природоохранная система региона (Панченко, Дюкарев, 2010) и др. За рубежом известны работы по

формированию экологического каркаса Центральной Европы (Kristiansen, Jongman, 1998; Sepp, 2002).

Разные авторы по-разному определяют термин «экологический каркас». А.В. Елизаров (1998) дает следующее определение: *экологический каркас* – это совокупность природных комплексов с индивидуальным режимом природопользования, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, сохраняя разнообразие и предотвращая деградацию ландшафта. Э.Н. Сохнина (1991) под ЭК понимает сомкнутую систему зон максимальных напряжений гео- и биопотоков территорий и их максимальных градиентов. Н.Ф. Реймерс (1990) дает следующую формулировку ЭК (природному каркасу): это ранжированная по степени экологического значения система участков природы, неразрывная взаимосвязь которых создает предпосылки для формирования естественного экологического равновесия, способного противостоять антропогенным воздействиям.

Таким образом, экологический каркас является более широким понятием, чем сеть ООПТ и нередко трактуется как совокупность ООПТ, представляющих пространственно единую систему. По сути, экологический каркас – это способ управления природопользованием. Но он не является непосредственной формой охраны природы, поэтому каркасные концепции могут служить как метод выявления экологического потенциала той или иной территории (Елизаров, 1998; Кулешова, 1999; Соболев, 1999; Понамарев, 2012).

Традиционно экологический каркас любой страны включает в себя 3 основных группы элементов:

1. Крупноареальные ключевые территории, или *экологические ядра* (core areas) – узловые элементы экологического каркаса, обеспечивающие сохранение важных экосистем и включающие центры распространения видов флоры и фауны, и ареалы биоразнообразия популяций, к которым относятся ООПТ. И вполне закономерно, что на современном этапе Ботанические сады могут выполнять роль *экологических ядер*, или узловых элементов, экологического каркаса территорий,

являясь элементом «экологического каркаса» – системы взаимосвязанных особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Ботанические сады способны обеспечивать нормальное функционирование экосистем среды, межэкосистемных связей, сохранение биоразнообразия и поддержание природосберегающих систем природопользования (Елизаров, 1998а, 1998б; Понамарев, Байбаков, 2011).

2. Линейные элементы, или *экологические коридоры* (ecological corridors) – связующие блоки между экологическими ядрами каркаса, обеспечивающие вещественно-энергетический обмен и возможности беспрепятственной миграции биологических видов. В качестве экологических коридоров могут служить русла, поймы и долины рек, водоразделы (массивы водораздельных лесов), озелененные коридоры транспортной и инженерно-технической ифраструктуры, защитные лесополосы. Также коридорами могут быть частично фрагментированные угодья (stepping stones) – цепочки из озерных и болотных угодий (Понамарев, Байбаков, 2011).

3. *Буферные зоны* (buffer zones), обеспечивающие защиту центральных ядер и коридоров экологического каркаса от негативных воздействий. Здесь определяется широкий круг территорий – охранные зоны ООПТ, водоохранные зоны, курортные зоны, санитарно-защитные и зеленые зоны и т.д. (Петухов, 2004; Понамарев, Байбаков, 2011; Понамарев и др., 2012).

Кроме того, ЭК решает проблему восстановления экологического равновесия на сильно нарушенных и деградирующих территориях для постепенного их возвращения в сферу природопользования в качестве элементов экологического каркаса. Такие участки называются территориями рекультивации и восстановления природы («nature restoration areas») (Руководящие…, 2000; Понамарев и др., 2012).

В настоящее время на территории России нет единой системы планирования территории, но отдельные регионы страны предпринимают попытки по проектированию экологических каркасов территорий на основе европейской школы и оригинальных подходах, методах и принципах. Так, например, создан «Экологический каркас центра России», а также отдельных субъектов

Европейской России. В Сибирском Федеральном округе проведены работы по созданию экологических каркасов для Байкальской природной территории и Алтайского края (Стоящева, 2007; Бендер, 2012; Махрова, Бендер, 2014), Белозерского заказника (Несговорова и др., 2017).

Территория Якутии занимает значительную площадь – 3,1 млн. км², являясь самым крупный субъектом РФ. Природные территории Якутии обширны и в целях сохранения этих территорий в 1994 г. была создана система особо охраняемых территорий «Ытык Кэрэ Сирдэр», которые в настоящее время включают в себя 2 государственных природных заповедника федерального значения, 125 ООПТ республиканского значения и 72 ООПТ муниципального значения. Общая площадь всех ООПТ на территории Республики занимает 37,1% (1,14 млн. км²) (Алексеев, 2000; Особо…, 2017). Таким образом, на территории Якутии потенциально может быть создан прочный экологический каркас регионального уровня.

Экологические каркасы выполняют широкий спектр функций, это: 1) *средообразующая* – характерна для крупных природных массивов, обеспечивающая поддержание экологического равновесия, в том числе сохранение и восстановление природной среды, природных комплексов и их компонентов, биологического разнообразия; 2) *средозащитная* – свойственна любой ненарушенной территории. При неизменности природных элементов экосистема стремится к сохранению и восстановлению нарушенных элементов и в то же время любая экосистема стремится к сохранению и оптимизации условий своего местоположения. При антропогенных воздействиях, превышающих возможность территории к самовосстановлению, природные системы выходят из естественного равновесия и компенсируют деформации изменением других элементов. В таких зонах даже незначительные нарушения могут повлечь за собой интенсивную деградацию среды; 3) *ресурсоохранная* функция определяет сохранение биоресурсного потенциала всей территории, которая реализуется за счет действующей сети ООПТ; 4) *репродуктивная* (ресурсопроизводственная) – занимает ведущее положение в лесохозяйственных и сельскохозяйственных

районах, развитие которых зависит от способности ландшафта сохранять и восстанавливать почвенное плодородие и воспроизводить изъятую биомассу. Одна из основных природоохранных проблем – это восстановление репродуктивных способностей ландшафтов в зонах нарушений; 5) *информационно-эталонная функция* территории определяется ее разнообразием, репрезентативностью и уникальностью. Целью функции является сохранение гено-, цено-, гео-, экофондов района, что является непременным условием его экологического благополучия. Для сохранения информационной функции природной среды организуются заповедники, природные и национальные парки и т.д. 6) *рекреационная* (эстетико-оздоровительная функция) – значима в районах особой рекреационной привлекательности. Живописность и комфортность территорий рассматриваются как специфические экологические ресурсы, требующие сохранения и щадящего режима природопользования. Рекреационная функция направлена на поддержание высокого качества этих ресурсов; 7) *объектозащитная функция* отвечает за сохранение памятников природы, обеспечивает правильную эксплуатацию инженерных и искусственных сооружений; 8) *образовательная функция* направлена на формирование региональных знаний и экологической культуры населения (Кулешова, 1994; Панченко, Дюкарев, 2010; Андреева и др., 2016).

Экологический каркас проектируется в пределах административной территории: района, субъекта, государства или в пределах природной территории: бассейна или долины реки, котловины и т.д. При этом необходимо провести эколого-функциональное зонирование территории и на его основе выделить составляющие элементы каркаса (Колбовский, 1999; Нарбут, 2015а).

1.3. Эколого-географическая характеристика ГО «г. Якутск»

Город Якутск – один из старейших городов Сибири, основанный в 1632 г. на левом берегу р. Лены на обширной территории долины Туймаада. Это крупный административный, культурный, научный и промышленный центр. Общая

площадь ГО «г. Якутск» составляет 356 698 га. Численность населения в 2020 г. составила 330 615 человек.

В географическом отношении территория города относится к Центрально-Якутской низменности, расположенной на восточной окраине Сибирской платформы в пределах Лено-Вилюйского и Лено-Алданского междуречий, примерно 60º и 64º с.ш. и 120º и 135º в.д. По геоботаническому районированию исследуемая территория входит в Центрально-Якутскую подпровинцию среднетаежной подзоны бореальной области с преобладанием светлохвойной тайги из *Larix cajanderi* с участием *Pinus sylvestris* (Кононов, 1982).

Издревле территория долины Туймаады осваивалась скотоводами, и уже с первой половины XVII в. человеческая деятельность в долине Средней Лены стала существенным фактором изменения и нарушения экосистем. В прошлом обширные сосновые, лиственничные и березовые леса выполняли роль стабилизатора среды. Функционирование этих экосистем оздоровляло город, гасило его негативное воздействие. Однако, активная деятельность человека (вырубка лесов, палы, снятие надпочвенного покрова, выпас скота и пр.) привела к тому, что со временем лесистость территории снизилась более чем на 10-15%, что, естественно, негативно сказывается на экологическом состоянии всей долины (Соломонов и др., 2011).

В настоящее время г. Якутск стал наиболее плотно населенной территорией Якутии. Только в г. Якутске проживает примерно 1/3 населения Республики. Рост города сопровождается возникновением многих негативных факторов, ухудшающих его экологическую обстановку. Воздействие в той или иной степени на экосистемы долины оказывают следующие виды антропогенных факторов: градостроительство, чрезмерный выпас скота, сенокошение, нерегулируемая рекреация, несанкционированная вырубка леса, пожары, строительство дорог, дамб, дноуглубительные, берегоукрепительные работы, замусоривание бытовыми и производительными отходами, сток агропромышленных и коммунальных бытовых вод, загрязнение с речных судов, утечки горюче-смазочных материалов, разливы нефтепродуктов и криогенные процессы и явления. Экологические

основы долины Туймаады исследовали многие ученые, в том числе почвенный, растительный и животный мир, их взаимодействия как друг с другом, так и с человеческой деятельностью (Дробов, 1927; Зольников, 1954; Еловская, 1965; Коноровский, 1974; Щербаков, 1975; Иванова, 1986, 1990; Андреев и др., 1987; Тимофеев и др.,1994; Isaev et all., 1997; Соломонов, 2002; Шадрина, Солдатова, 2006; Васильева, Миронова, 2009; Миронова и др., 2013; The Fart…, 2010; Легостаева и др., 2011; Соломонов, 2011; Солдатова, Шадрина, 2016).

Показателем экологического потенциала (экологической техноемкости) является состояние окружающей среды, отражающее социально-экономическое, экологические, климатические и прочие условия жизнедеятельности населения. В настоящее время г. Якутск является одним из самых неблагополучных мест в республике. Здесь состояние окружающей среды по комплексу индикаторных показателей (28 показателей по антропогенной нагрузке, экологическим и социальным последствиям, устойчивости природных комплексов к техногенным воздействиям) оценивается как крайне напряженное (Бурцева, 2017).

Таким образом, экосистемы долины Туймаады не справляются с загрязнениями города и уже не обеспечивают его экологическую защиту, т.е. с экологической точки зрения г. Якутск находится в критическом состоянии. Эти факторы привели к катастрофическому обеднению биоразнообразия растений и животных. В связи с этим необходима оптимизация экологического каркаса города с объединением всех городских и загородных территорий посредством экологических коридоров.

В настоящее время экологический каркас территории (ЭКТ) рассматривается как модель организации территории. В большинстве случаев ЭКТ рассматривается на региональном уровне, для которого определены категории земель, входящих в ЭКТ, рекомендованы размеры площадей их составляющие, разработаны режимы природопользования для каждой категории. Однако, данные методы не совсем подходят для выявления элементов экологического каркаса городской территории (ЭКГТ), так как городская территория имеет ряд особенностей: высокий уровень освоенности, что приводит

к возникновению экологических проблем; повышенная востребованность земельных участков; специфика исторического и культурного развития; строгие границы землепользователей, как в городской черте, так и в пригородной зоне и т.д. Кроме того, моделирование ЭКГТ осуществляется в более крупном масштабе, и, следовательно, требует более детального изучения (Нарбут, 2016).

В России большое внимание уделяется формированию экологического каркаса территорий как принципа устойчивого развития городской среды. Работы по формированию ЭК урбанизированных территорий ведутся во многих субъектах России. Это работы Н.А. Нарбут с соавторами (2002, 2013) по формированию экологического каркаса города Хабаровск, И.М. Петуховой (2004) – города Ярославля, Д.С. Водопьяновой с соавторами (2017) – города Ставрополя, в работе Е.В. Булдаковой (2018) рассмотрена перспектива повышения экологической безопасности урбанизированных территорий на примере экологического каркаса г. Москва, экологический каркас Воронежской городской агломерации разработан О.С. Лисовой и др. (2016), в г. Астрахани сформирован ЭК с использованием ландшафтно-географического подхода (Никулина, 2009) и др.

При разработке мер по улучшению экологической обстановки городских территорий определенное значение приобретает сравнительная экологическая характеристика как отдельных районов одного города, так и городов в целом. Сравнительная экологическая характеристика осуществляется на основе определенных критериев. В рамках выполнения проекта «Ресурсно-экологический потенциал городских поселений трансграничных территорий Приамурья» выявлены и обоснованы экологические критерии, которые могут быть использованы для сравнительной оценки других городов. К выбранным критериям относятся показатели, характеризующие городскую застройку, состояние открытых водоемов, состояние почвенного покрова, качество атмосферного воздуха, зеленые зоны и свободное пространство города (Нарбут, Матюшкина, 2009).

Застройка. Якутск представляет собой вытянутый город, расположенный на левом берегу реки Лена. Длина города в среднем составляет 20 км, ширина – 3-4 км. Практически с самого основания город стал развиваться как военно-административный и торговый центр Восточной Сибири. Важную роль в развитии города сыграло его географическое положение – г. Якутск оказался на стыке водных и сухопутных путей и был связан со многими районами Севера и Дальнего Востока России.

Современный г. Якутск является административным, научным и культурным центром региона. В силу своего географического положения, город не располагает развитой промышленностью. Основные отрасли являются поддерживающими жизнедеятельность населения. Более половины из них приходится на продукцию топливно-энергетического комплекса (53,3%). Застройка города весьма интересна. В городе есть свой «Старый город» - исторический квартал, сохранивший облик старого Якутска. По окраинам города встречаются в основном частные секторы. Во многих районах города до сих пор в качестве жилья преобладают панельные дома, которые были построены более 50 лет назад. В целом застройка во всем городе низкая, высотных зданий нет. Самое высокое здание 16 этажей. Новостройки в большей мере расположены в центре Якутска (Внесение…, 2017).

Состояние открытых водоемов. К открытым водоемам на территории г. Якутска относятся реки Лена и Кэнкэмэ, речки Шестаковка, Мархинка и крупные озера (Сайсарское, Ытык-Кюель, Пойменное, Белое, Чочур-Муран).

Главная артерия города – р. Лена длиной 4400 км. Ширина долины реки в районе г. Якутска составляет 18-20 км, максимальная глубина – 21 м. Общая экологическая обстановка р. Лена и ее окрестностей г. Якутска неоднозначна. С одной стороны, гидрохимический и гидробиологический режимы удовлетворительны и процессы самоочищения успевают справляться с антропогенной нагрузкой, но с другой стороны, здесь наблюдается увеличение, по сравнению с фоновыми показателями, содержания органического азота, о чем свидетельствуют повышенные показатели химического потребления кислорода в

воде. Также серьезные опасения вызывает экологическое состояние городских проток. В проточной и приточной системе р. Лены влияние загрязнения на качество воды возрастает многократно. Минерализация воды увеличивается и превышает ПДК в 2 раза. Показатели органического вещества превышают фоновые в 1,5-4 раза, содержание растворенного в воде кислорода снижено в 4 раза. Основными источниками загрязнения промышленно-бытовыми стоками является п. Табага с лесосплавным участком, п. Хатассы с крупным животноводческим хозяйством и свинокомплексом, городская лодочная станция и, как правило, сам город. По результатам исследования гидробионтов р. Лена в зоне повышенной селитебной и промышленной нагрузки на водную экосистему г. Якутска представляет собой зону экологического неблагополучия и требует постоянного мониторинга и контроля над ее состоянием (Кириллов и др., 2009).

Озера, количество которых на территории города и его окрестностях значительно (в среднем на один квартал приходится по несколько озер, все они небольшие и неглубокие), также имеют хозяйственное значение. Самые крупные озера-старицы – Ытык-Кюель, Белое, Хомустах, Сергеляхское, Сайсарское. По происхождению озера одинаковы – их котловины аласные, очертания берегов схожи. Многие из них, не имея протоков, являются источником антисанитарии. Наполнение озер водой происходит за счет таяния снега и частично летне-осенних дождей. В многоводные годы эти озера пополняются водами небольших рек Шестаковка, Маганка (Внесение…, 2017).

По результатам мониторинга качества воды озер городского округа установлено, что она повышенной минерализации и жесткости. В зимний меженный режим фиксируется дефицит кислорода из-за застойности и глубокого промерзания водоемов. Наиболее засолена вода озер Яниит, Хатынг-Юрях, Хомустах. Но в то же время за последние 5 лет (2011-2015 гг.) в период наблюдений в зимнюю-осеннюю межень и в весенне-летний паводок отмечается тенденция снижения общей минерализации воды озер, за исключением озера ЯНИИТ. Основными загрязняющими веществами являются легко-, трудноокисляемые органические вещества, из-за общей засоленности

фиксируются превышения нормативов по содержанию магния, натрия (Внесение…, 2017).

Почвенный покров Якутска до его застройки характеризовался высокой комплексностью, обусловленной строением долины Лены, пестротой почвообразующих пород и микроклиматических условий, хорошим плодородием и агрофизическими свойствами. Однако, длительное освоение пахотных угодий привело к сокращению мощности гумусового слоя и снижению содержания гумуса и питательных веществ в 2 раза. Для сохранения плодородия эти почвы нуждаются в регулярном внесении органических и минеральных удобрений. В настоящее время в черте города не осталось естественных почв, они полностью замещены техногенными слоями – урбаноземами (Сивцева, 2012), лишь в черте селитебной части города сохранились почвы в лесопарковой зоне и на территории дачных строений (Сивцева и др., 2011; Сивцева, Легостаева, 2013). Кроме того, почва города скрыта под строениями и асфальтовыми покрытиями, которые затрудняют доступ воды и кислорода в почву. Для проведения озеленения на этой территории требуется создание искусственного плодородного слоя и обеспечение дренажа (Экология…, 2008; Басыйров, 2013).

Качество атмосферного воздуха. Одним из главных экологических факторов состояния окружающей среды является загрязнение атмосферы. К группе загрязнителей окружающей среды, пагубно воздействующих на здоровье человека, относятся: взвешенные вещества (пыль и аэрозоли). Источниками этих веществ являются в основном пыление почв, выбросы объектов энергетики и выхлопные газы автомобилей. Так в городе зарегистрировано 118 предприятий, 1675 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Почти 85% выбросов образуются от источников теплоэнергетики (ЯГРЭС, ЯТЭЦ) и многочисленных котельных. В состав выбросов входят оксиды углерода и окислы азота, диоксиды серы, углеводороды, ЛОС, твердые вещества. Загрязнение атмосферного воздуха Якутска считается повышенным (ИЗА>6,32). Высокое загрязнение атмосферного воздуха связано с повышенными концентрациями формальдегида, бенз(а)пирена и взвешенных веществ. Одним из

основных источников загрязнения атмосферного воздуха является автотранспорт (58% валого выброса) (Гос. доклад…, 2011, 2012, 2014).

Чистота воздуха – один из главных факторов качества жизни и здоровья окружающей среды. В настоящее время одна из первостепенных задач – это разработка и реализация программы борьбы с запыленностью территории города. Один из путей решения данной задачи – озеленение территории города и пригородных территорий, а также сохранение и оптимизация зеленых зон экологических ядер города и ландшафтно-рекреационных зон.

Растительность и зеленые зоны. Территория городского округа расположена в зоне среднетаежных лесов. Здесь преобладает светлохвойная тайга из *Larix cajanderi* с незначительным участием *Pinus sylvestris*. Часто здесь встречаются и березовые травянистые леса. В долине р. Лена преобладает пойменная растительность: луга в сочетании с лесами, кустарниками и болотами (Перфильева и др., 1972; Тимофеев, Шурдук, 1996; Ефимова, Шурдук, 2001а; Тимофеев, 2003; Ефимова, 2011). Всего во флоре окрестностей г. Якутска насчитывается около 700 видов сосудистых растений, более 60 видов мхов, 120 видов лишайников, более 300 видов грибов-макромицетов (Иванова, 1986, 1990; Соломонов, 2002).

В пределах городских территорий, согласно ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов» выделяют три категории озелененных территорий, каждая из которых имеет свои особенности по отношению к гражданскому обороту (отношения к собственности, продажа, аренда), режимам использования и способам хозяйствования.

Первая категория – это территории общего пользования. Количество зеленых насаждений общего пользования, приходящееся на одного жителя, является важным критерием оценки состояния городской среды. Эта категория включает виды насаждений, использующиеся населением для рекреации (парки, сады, скверы, бульвары, насаждения на набережных), а также насаждения вдоль улиц и стадионов. В г. Якутске эту категорию представляют: городской парк, скверы, аллеи. Они занимают 0,03% от общей площади ГО.

Вторая – территории ограниченного пользования, рассчитанные на использование их определенными группами населения в пределах жилой, гражданской, промышленной застройки, а также предприятий и организаций обслуживания и здравоохранения, науки, культуры, образования и курортно-оздоровительных учреждений в пределах городской черты и вне ее. Примерная площадь этих территорий составляет 200 га (0,05%).

Третья – озелененные территории специального назначения. Они включают леса особо охраняемых территорий и природно-заповедного фонда, а также озеленение специальных территорий таких как: промышленные и коммунально-складские предприятия, санитарно-защитные зоны, защитно-мелиоративные зоны, кладбища. Сюда же отнесены плодово-ягодные сады, дендрарии, питомники древесно-кустарниковых растений, оранжерейные и цветочные хозяйства и т. п. В Якутске эти территории представлены: РР «Кэнкэмэ», БС ИБПК СО РАН, БС СВФУ, водораздельные леса. Эти территории составляют 75,6% (268 843 га).

Формирование зеленых насаждений общего пользования в городах и поселениях осуществляется на основе существующих нормативов и рекомендаций. Так, согласно строительным нормам и правилам (СНиП 2.07.01-89*) озелененные территории общего пользования крупного города должны включать общегородские озелененные территории из расчета 10 м^2/чел и жилых районов – 6 м^2/чел. Кроме того, в крупнейших, крупных и больших городах существующие массивы городских лесов следует обустраивать в лесопарки и относить их дополнительно к указанным выше озелененным территориям, но не более чем 5 м^2/чел. В структуре озелененных территорий общего пользования крупные парки и лесопарки шириной 0,5 км и более должны составлять не менее 10 %. СНиП 2.07.01-89* рекомендуют не только размеры городских и районных парков, но и время, за которое можно до них добраться. Для городских парков оно должно составлять не более 20 мин, а парков планировочных районов – не более 15 мин (Нарбут, Матюшкина, 2009).

Площади рекреационных территорий и городских лесов г. Якутска занимают всего 5% и 9% соответственно. Согласно нормативам ГОСТа 175.3001 78 на 1 тыс. населения города должно быть 15 га лесонасаждений. В г. Якутске в жилой зоне на 1 тыс. населения приходится всего 3,9 га леса (в 3-4 раза ниже нормы). Около 63% насаждений в жилой черте находится на территориях предприятий, дач, частных усадеб и недоступно для отдыха и оздоровления горожан (Гос. доклад, 2011, 2014).

Свободное пространство. Открытые (свободные) пространства – это природные, природно-антропогенные, антропогенно-ландшафтные комплексы. К ним относятся территории, покрытые зелеными насаждениями всех типов пользования (общего, ограниченного, специального). Общая площадь свободного пространства ГО – 332 018 га (92,3%). Также сюда относятся пустыри, свалки, выработанные карьеры, заброшенные пашни и т.д. Отдельные элементы открытого пространства являются потенциальным ресурсом для улучшения экологической ситуации в городе. Поэтому этот показатель характеризует перспективное улучшение состояния городской среды. На территории жилой части города на свободные пространства занимают около 4 тыс. га (30% от общей площади города), т.е. на одного жителя приходится около 150 м² свободного пространства.

Таким образом, в результате усиливающегося антропогенного пресса необходимо найти пути решения проблемы восстановления экологического равновесия города Якутска и прилегающих территорий. Сохранение и развитие природной территории ГО может быть осуществлено путем конструирования экологического каркаса.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основе проектирования экологического каркаса ГО «г. Якутск» лежат ландшафтный и территориальный подходы, а также моделирование и картографический методы. Картосхемы экологического каркаса ГО «г. Якутск» была выполнены в программе MapInfow Professional. При составлении карт эколого-функционального зонирования и экологического каркаса ГО «г. Якутск» руководствовались Генеральным планом Городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия) (Внесение…, 2017). Сведения о площади территории и распределении по категориям земель приводится в соответствии с данными, полученными путем измерения в ArcGis 10.2.1. Карта растительности долинной части была разработана с использованием ГИС программы ArcGis 10 в масштабе 1:10 000.

Геоботанические описания естественной растительности проводились в соответствии с общепринятыми геоботаническими методами (Сукачев, Зонн, 1961; Полевая…, 1964). Материалом для исследования флоры и растительности природной территории БС послужили гербарные сборы автора, выполненные в течение 2014-2020 гг. (1200 листов) и коллекционный фонд Гербария ИБПК СО РАН (SASY). Параллельно проводились описания растительности. Всего было выполнено 280 геоботанических описаний.

При определении растений руководствовались слежующими изданиями: «Определитель высших растений Якутии» (1974; 2020), «Флора Сибири» (1987-1997, 2003), «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985-1996). Видовой состав растительных сообществ определялся в пределах площади выявления. При описании подлеска, травянисто-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов использованы методы глазомерного определения проективного покрытия в %, оценки обилия по шкале Друде (Понятовская, 1964).

Номенклатура высших сосудистых растений природной и культивируемой флоры России и сопредельных государств дана по С.К. Черепанову (1995) с учетом последних публикаций (Конспект…, 2012 а,б), растений иных флор по

Index Kewensis (1997) и С.Г. Саакову (1983). В основу систематики положена филогенетическая система A.Takhtajan (1997). При анализе учитывались как виды, так и подвиды, которые в списке даны в алфавитном порядке. Для каждого таксона указаны принадлежность к поясно-зональным группам, общее распространение и местообитание на исследуемой территории БС. Названия видов мхов даны согласно «Check list of mosses of East Europe and North Asia» (Ignatov..., 2006). Сбор грибов, мхов и лишайников проводился на всей территории Ботанического сада, со всех типов субстрата. Для унификации данных при описании порядков, семейств и родов грибов использована система, принятая в североевропейских странах (Nordic…, 1992, 1997), деление на царства приведено по Л. Маргелису (1983), на отделы, классы, подклассы – по Мюллеру и Лёффлеру (1995). При сборе и определении лишайников использована стандартная методика (Степанчинкова, Гагарина 2014). Идентификация видов грибов, мхов и лишайников проводилась в лаборатории флористики, геоботаники и мерзлотного лесоведения ИБПК СО РАН (SASY). Для каждого вида указывается его распространение на территории ботанического сада, его приуроченность к экотопам и субстратам. Категория редкости приведена по «Красной книге Российской Федерации» (2008) и «Красной книге РС(Я)» (2017).

Для сравнения видового состава природной флоры БС ИБПК СО РАН со смежными флорами (флора «зеленых коридоров» города, флора БС СВФУ и городского парка) был использован коэффициент Сёренсена (Малышев, 1987):

$$Ks = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

где c - число общих (совместных) видов; a – число видов для флоры А; b - число видов для флоры В.

При географическом анализе сосудистых растений для каждого таксона приведен общий ареал (Флора…, 1988-1997; Сосудистые…, 1985-1996; Конспект…, 2005, 2012) и принадлежность к поясно-зональной группе (Малышев,

Пешкова, 1984). Ареалогический анализ растений закрытого грунта (коллекция тропических и субтропических растений) проведен по А.Л. Тахтаджяну (1978).

Экологический анализ сосудистых растений в зависимости от их приуроченности к конкретным типам фитоценоза был проведен по Н.А. Секретаревой (2004). Для биоморфологического анализа была использована система жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962). При экологическом анализе по отношению сосудистых растений к увлажнению были использованы работы Н.А. Секретаревой (2004) и «Флора Якутии: Географический и экологический аспекты» (2010). В основу биоморфологического анализа *коллекции тропических и субтропических растений* положена система, предложенная Е.С. Смирновой (1968; 1970; 1980). Ею определены главные, наиболее распространенные формы роста растений, предложено понятие осевой основы растений, то есть системы побегов, постоянно нарастающих в течение всей жизни. Некоторые экобиоморфологические группы растений были соотнесены с моделями, выделенными И.Г. Серебряковым (1962).

При проведении географического анализа мхов использовался ареалогический подход (Игнатов, 1996). Географическая структура и микогеографический анализ грибов-макромицетов сформирован на зонально-региональном принципе выделения региональных географических элементов с учетом некоторых экологических особенностей видов. При изучении ареалов нами учтены данные справочной литературы, определители, монографические издания, статьи, которые приводятся в списке использованной литературы. Классификация трофических групп для грибов принята по А.Е. Коваленко (1980) с некоторыми изменениями. Географический анализ лишайников проводился на основе принципа поясности-зональности с выделением географических элементов флоры и ареалогических групп (Макаревич, 1963; Окснер, 1974; Голубкова, 1983; Урбанавичюс, 2001; Чесноков, 2017).

Жизненные формы лишайников приведены в соответствии с иерархической системой жизненных форм (Флора…, 2014). Экологические группы выделены на основе отношения видов к тепловому режиму и влажности (Седельникова, 1990).

Биоиндикационная оценка экологического состояния территории БС проводилась в течение полевого периода 2019 г., согласно методике оценки состояния природных популяций (Захаров и др., 2000б; Методические…, 2003). Листья промерялись в программе Bio после сканирования с помощью программы HP Precission Scan на сканере Samsung Xpress M2070 сразу после сбора. Линейные измерения производили с точностью до 0,1 мм, угловые – до 0,1º. В качестве интегрального показателя ФА рассматривали среднее значение показателя ФА по пяти признакам, по каждому из которых вычисляли среднее относительное различие, выраженное отношением разницы в промерах правой и левой сторонах листа к их сумме. При оценке качества среды использовали пятибалльную шкалу В.М. Захарова и др. (2000б). Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Excel.

При проведении ценопопуляционных исследований редких видов на природной территории ботанического сада использованы методики, приведенные в работах А.Р. Ишбирдина, М.М. Ишмуратовой (2004), в монографиях «Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура» (1976), «Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР» (1986) и «Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) (1988). Оценка виталитета особей редких видво рассчитывалась по Н.А. Ростовой (2002). Для оценки жизненности ценопопуляций использовали работы А.Р. Ишбирдиным, М.М. Ишмуратовой (2004). Данные обработаны с использованием пакета программ EXCEL и STATISTICA.

При реинтродукционной работе использовали «Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботаничсеких садов)» методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (Горбунов и др., 2008).

При определении интродукционной устойчивости редких видов, культивируемых в коллекциях ботанического сада была использована шкала для оценки интродукционной устойчивости Н.С. Даниловой (2000).

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГО «Г. ЯКУТСК»

3.1. Эколого-функциональное зонирование и экологический каркас территории ГО «г. Якутска»

Экологическое планирование городской территории является важнейшим элементом ее организации, определяющим стратегию развития городской среды. Главная цель экологического планирования городских территорий – выбор и обоснование такого варианта ее устройства территории, который обеспечивал бы сохранение экологического равновесия при освоении природно-ресурсного потенциала и гарантировал бы комфортные условия жизнедеятельности человека (Нарбут, Мирзеханова, 2013).

В условиях усиливающегося антропогенного пресса на городскую территорию Якутска с пригородами необходимо найти пути возможного восстановления экологического равновесия города Якутска и прилегающих территорий. Сохранению и развитию природной территории ГО «г. Якутск» может способствовать конструирование экологического каркаса.

Природные условия – это база, на которой может расти и развиваться город, где зеленые насаждения выполняют рекреационную и экологическую функции. Создание экологического каркаса направлено на поддержание этой базы в равновесном состоянии (Лихачева и др., 1996; Мирзеханова, 1998; Петухова, 2004; Нарбут, 2002; Малышева, 2017). Только формирование единой эколого-рекреационной сети города во взаимосвязи с природным окружением способно обеспечить благоприятные условия окружающей среды и сохранение биоразнообразия, которые отвечают требованиям повышения экологической безопасности городов (Булдакова, 2018).

Формирование экологического каркаса, который включает в себя ООПТ и пригородную зеленую зону, прочно связанные с городской средой, способно обеспечить наиболее оптимальные условия для полноценной жизни горожан, их экологическую безопасность. Функционирование ЭК способствует

формированию микроклимата в городе, стабилизирует соотношение кислорода и углекислоты в воздухе, снижает загазованность воздуха, регулирует ветровой режим, водные стоки, снижает пылеобразование, формирует благоприятные условия для рекреации, сохраняет биоразнообразие и др.

Эколого-функциональное зонирование территории ГО «г. Якутска».

Моделированию ЭК ГО «г. Якутск» предшествовала работа по эколого-функциональному зонированию свободного (открытого) пространства, которое включает территории, покрытые зелеными насаждениями всех видов пользования, а также свалки, выработанные карьеры, заброшенные пашни и т.д. Свободное пространство городского округа по данным Генерального плана занимает достаточно обширные территории. Однако следует учесть, что непосредственно на самой территории города свободное пространство недостаточно хорошо организовано, о чем свидетельствуют следующие моменты:

- большая часть зеленых зон расположена на окраинах города, в том числе РР «Кэнкэмэ», зона покоя «Солосчу», памятник природы «озеро Усун-Кюель», водораздельные леса, ботанические сады, тогда как селитебная часть недостаточно озеленена в рамках требуемого регламента.

- на территории города недостаточно зеленых насаждений общего пользования. Большинство массивов городских лесов не обустроены в лесопарки и скверы. В городе имеется всего 1 парк, который находится в его центральной части;

- неравномерное озеленение. Большая часть зеленых насаждений расположена в центральной части города, тогда как периферия практически не озеленена (рис.3.1, 3.2). Почти не озеленены Сайсарский, Автодорожный, Промышленный округа;

- повсеместно можно наблюдать сокращение площадей зеленых насаждений в результате создания инфраструктур (кафе, торговых центров, стоянки, расширение улиц и т.д.);

- наличие несакционированных свалок в черте города и за его пределами, что свидетельствует об отсутствии контроля учета, сбора и переработки отходов;

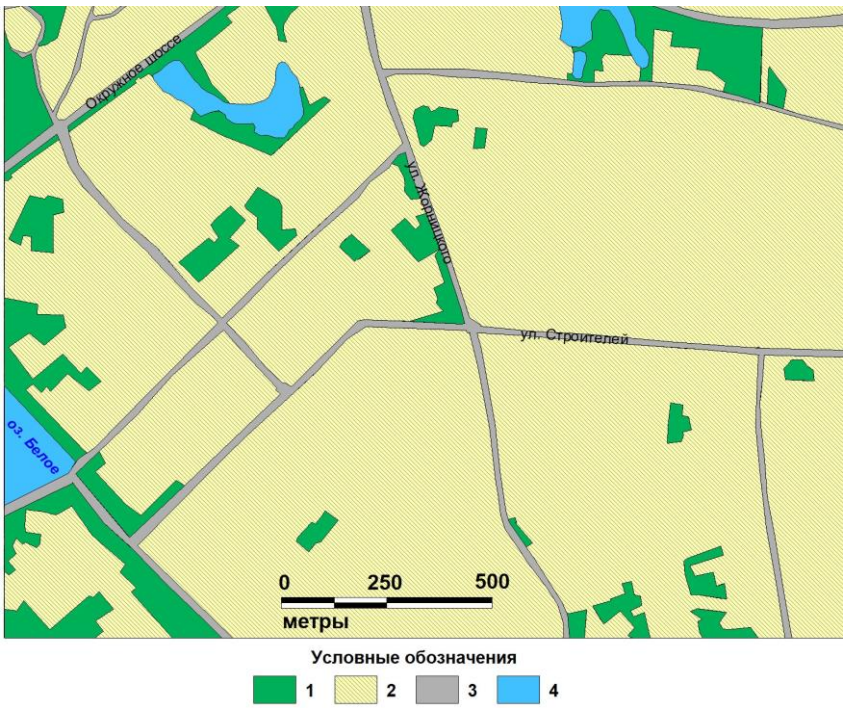


Рисунок 3.1 – зеленые зоны на периферийной части города (17 квартал):
1 – озелененные участки; 2 – селитебная часть; 3 – дороги, 4 – водоемы

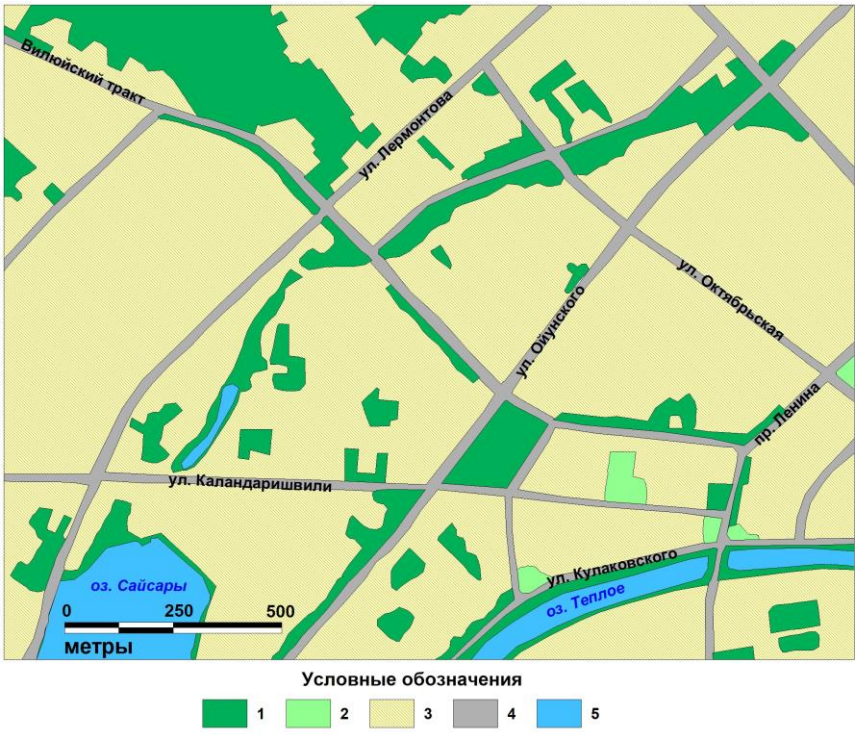


Рисунок 3.2 – зеленые зоны в центральной части города:
1 – озелененные участки; 2 – скверы; 3 - селитебная часть; 4 – дороги, 5 – водоемы

Эколого-функциональное зонирование ГО позволило установить средоформирующие и средостабилизирующие, средодестабилизирующую и антропогенно-техногенную зоны и их экологическую роль для городской

территории, а также выявить наиболее уязвимые площади, нуждающиеся в стабилизации (табл. 3.1, 3.2; рис.3.3).

Средоформирующие зоны занимают 27,3% от всех зон. К ним отнесены ООПТ федерального и республиканского значения, которые играют важную роль в сохранении генофонда, биоразнообразия, формировании микроклимата, сохранении экосистем и др.

Таблица 3.1 – Эколого-функциональные зоны ГО «г. Якутск»

Зона	Элемент зоны	Основные функции
Средоформирующая	ООПТ федерального значения: Ботанический сад ИБПК СО РАН, Ботанический сад СВФУ; ООПТ республиканского значения: РР «Кэнкэмэ», ООПТ местного значения: памятник природы озеро Усун-Кюель, зона покоя Солоссчу Городской парк культуры и отдыха им. Гагарина	сохранение генофонда биоразнообразия, формирование микроклимата, сохранение экосистем, имеющих природно-антропогенную ценность, а также среды обитания растений, наземной и почвенной фауны
Средостабилизирующая	Водораздельные леса, долинные леса, водоохранные зона вдоль рр. Лена и Кэнкэмэ, малых рек, озер, скверы, бульвары, защитные зоны промпредприятий, а также вдоль автодорог, водораздельные и долинные леса, кладбища	эрозионно-стабилизиующая, обеспечение качества воды и нормальнго гидрологического режима, стабилизация соотношения кислорода и углекислоты в воздухе, регуляция ветрового режима
Средодестабилизирующая (уязвимая)	свалки, заброшенные пашни, карьеры	разрушение природных и природно-антропогенных комплексов в результате эрозионных процессов, пылеобразование
Антропогенно-техногенная	селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, линейные и узловые системы инфраструктур	обеспечение жизнедеятельности горожан

Таблица 3.2 – Площади элементов эколого-фугнкционального зонирования ЭК ГО «г. Якутск»

Зона	Элемент зоны	Площадь, га	% от общей площади
Средоформирующая	ООПТ республиканского значения РР «Кэнкэмэ»	92 700	24,00
	Ботанический сад ИБПК СО РАН	543,0	0,025
	Ботанический сад СВФУ	3,0	0,001
	Памятник природы озеро «Усун-Кюель	57,0	0,014
	Зона покоя «Солосчу»	13 085	3,310
	Городской Парк	110	0,028
Средостабилизирующая	Леса водораздельные	175 600	45,00
	Леса долинные	1700	0,430
	Скверы	12,75	0,003
	Зеленые зоны на территориях предприятий, школ, д/с	200,0	0,050
	Кладбища	174,4	0,044
	Водоохранная зона вдоль р.Лены	1400	0,354
	Водоохранная зона вдоль р.Кэнкэмэ	900,0	0,230
	Острова	15 800	4,600
Средодестабилизирующая (уязвимая)	Свалки	100,0	0,025
	Карьеры	700	0,177
	Заброшенные пашни	700	0,177
Антропогенно-техногенная	Селитебные	12 000	4,746
	Промышленные,	836,6	0,211
	Сельскохозяйственные,	44 216	11,20
	Линейные системы инфраструктур: Дороги, ЛЭП, газопроводы	1600	0,404
Водные объекты	р. Лена, р. Кэнкэмэ и протоки, озера	19 700	5,100
	Всего:	395 573	100,0

Средостабилизирующие зоны занимают большую часть территорий (50,7%). Они представлены водоохранной зоной вдоль крупных рр. Лена и Кэнкэмэ, малых рек и озер, а также парком и скверами. Эти зоны являются

эрозионно-стабилизирующими, обеспечивают качество воды и гидрологический режим, стабилизируют соотношение кислорода и углекислоты в воздухе и т.д.

Средодестабилизирующая (уязвимая) зона составляет 0,38%. Эти зоны подвержены эрозионным процессам, пылеобразованию, разрушению природных и природно-антропогенных комплексов.

Антропогенно-техногенная зона составляет 16,6%. Эта зона охватывает селитебную часть, промышленные, сельскохозяйственные, линейные и узловые инфраструктуры и обеспечивает жизнедеятельность горожан.

На водные объекты (рр. Лена, Кэнкэмэ, протоки и озера) приходится 5,10%.

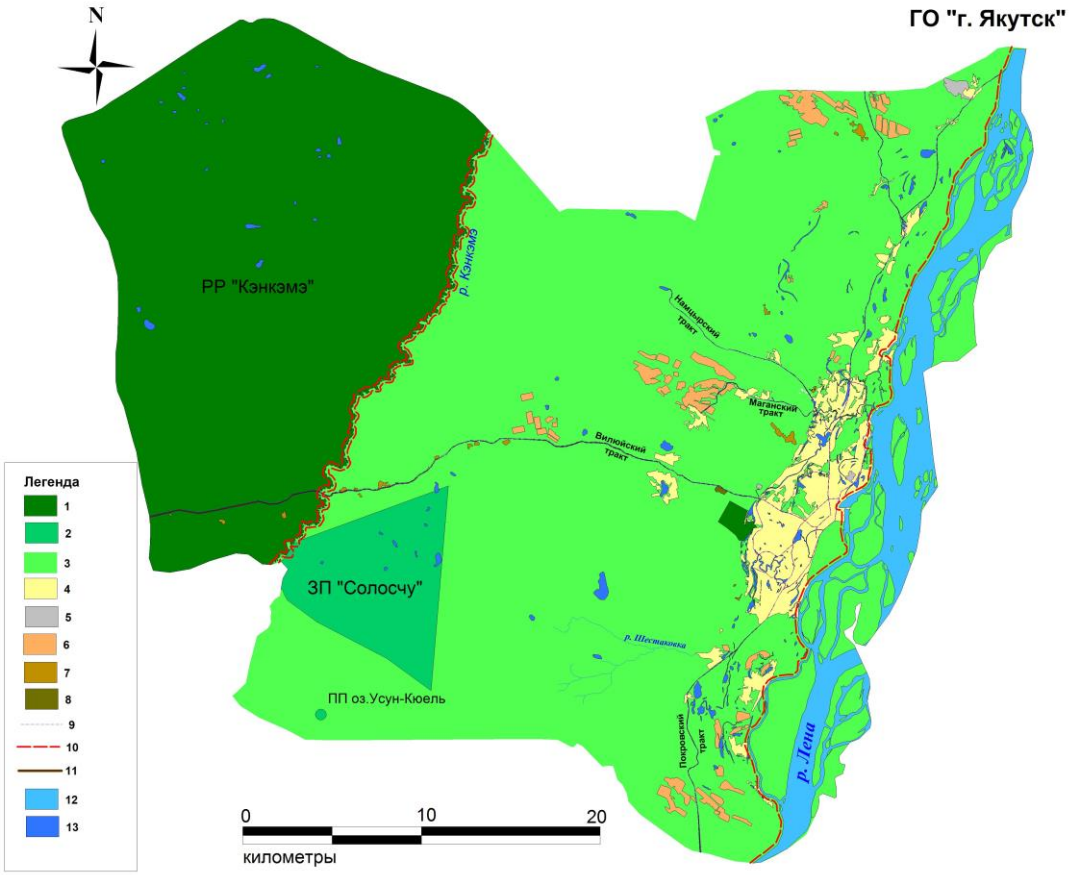


Рисунок 3.3 – Эколого-функциональное зонирование ГО «г.Якутск»

1-3 – *средоформирующая и средостабилизирующая зоны*: 1 – ООПТ краевого значения; 2 – ООПТ местного значения; 3 – ландшафтно-рекреационные; 4-6 – *антропогенно-техногенные зоны*: 4 – селитебные; 5 – промышленные; 6 – сельскохозяйственные; 7-8 – *средодестабилизирующая (уязвимая)*: 7 – карьеры; 8 – свалки; 9 – защитные полосы вдоль дорог; 10 – водоохранная зона вдоль рр. Лена, Кэнкэмэ; 11 – дороги, тракты; 12 – реки; 13 – озера.

Согласно эколого-функциональному зонированию города Якутска нами была разработана картографическая модель ЭКГТ (табл 3.3; рис.3.5, 3.6), включающая в себя: ядра, элементы I, II, III порядка и территории потенциальной ренатурализации.

Главным элементом ЭКГТ являются *ядра*, представленные существующими ООПТ федерального, республиканского и местного значения. Они являются наиболее стабильным элементом каркаса, земли которых имеют правовой статус и занимают 106 493 га, что составляет 29,2% от городского округа.

Ядрами ГО «г. Якутск» служат:

Ресурсный резерват «Кэнкэмэ». Резерват выполняет не только биостабилизирующую и средоформирующую роль, но и образовательную, так как на территории резервата сформирована экологическая тропа «Кэнкэмэ» (Миронова, 2017), а также рекреационную. РР «Кэнкэмэ» был создан Постановлением правительства Республики Саха (Якутия) от 06.03.1996 № 95. с целью создания условий, необходимых для защиты биологического разнообразия, пропаганды охраны природы путем организации экологического туризма, осуществления научных исследований и проведение экологического мониторинга. Площадь резервата составляет 92 700 га (26% от общей территории ГО и 99% от общей территории ядер ЭК). Флора сосудистых растений насчитывает около 300 видов (по данным А.А. Егоровой). На территории резервата произрастает 9 видов редких растений (Красная…, 2017), а также здесь расположены участки с эталонными лишайниковыми и толокнянковыми сосняками, которые, как уникальные естественные лесные экосистемы, имеют исключительно большое научное значение и занесены в «Зеленую книгу Сибири» (1996).

Ботанический сад ИБПК СО РАН. Ботанический сад Института биологии по степени озеленения считается самым озелененным кварталом на территории города и играет важную средоформирующую роль и выполняет биостабилизирующую, научно-исследовательскую и образовательную, рекреационную функции. Сад расположен в 7 км юго-западнее г. Якутска и

занимает 543 га (0,15% от общей территории ГО и 0,50% от общей территории ядер ЭК). БС ИБПК СО РАН – это ведущий центр интродукции растений северо-востока России, где проводится широкий спектр научных исследований и разрабатываются новые садоводческие технологии. В коллекции сада выращивается большое разнообразие древесных и травянистых растений местной и инорайонной флоры. Богатая растительность природной территории сада и отражает практически все разнообразие растительного покрова Центральной Якутии, здесь представлены уникальные реликтовые группировки степных растений по склонам коренного берега, являющегося останцами древнеаллювиальной равнины. Кроме того, на территории сада имеется историко-культурный объект – «гора Чучур-Муран», являющаяся местом религиозно-культового поклонения народов Якутии.

Ботанический сад СВФУ. Территория сада расположена в 10 км к западу от г. Якутска на второй надпойменной террасе р. Лена. Сад занимает небольшую площадь в 3 га на берегу Атласовского озера (0,0008% от общей территории ГО и 0,003% общей территории ядер ЭК). Основная часть территории занята коллекциями и экспозициями. БС обладает богатыми нематериальными ресурсами, осуществляя научную, учебную, природоохранную и просветительскую деятельность. Ежегодно в зеленое строительство города и приусадебных участков передается несколько тысяч саженцев древесных растений, травянистых многолетников и рассада цветочных однолетников. Ботанический сад СВФУ развивает фундаментальные и прикладные исследования с целью сохранения, изучения и обогащения генофонда растений природной и культурной флоры, а также для его наиболее эффективного научного, культурного и хозяйственного изучения. Несмотря на небольшую площадь, сад выполняет роль ядра экологического каркаса г. Якутска благодаря коллекциям, которые являются хранилищем большого разнообразия растительного мира. Флора естественной территории включает 168 видов сосудистых растений из 128 родов и 43 семейств (Данилова, Иванова, 2014).

Зона покоя «Солосчу». Задачами зоны покоя являются создание условий, необходимых для защиты, восполнения и воспроизводства парнокопытных животных, пропаганда охраны природы и просветительская деятельность, осуществление научных исследований и проведение экологического мониторинга. Зона создана распоряжением главы администрации города Якутска от 03.07.2001 №2 «О создании особо охраняемой природной территории – зоны покоя (косули) "Солосчу"» (Внесение…, 2017). Общая площадь территории – 13 085,4 га.

Резервная территория под памятник природы «озеро Усун-Кюель». Как ООПТ местного значения территория выполняет средоформирующую роль. Общая площадь памятника составляет 57 га (Внесение…, 2017).

Городской парк культуры и отдыха им. Гагарина. Парк расположен в центре города и представляет собой естественный массив соснового леса площадью 110 га (0,03% от общей территории ГО и 0,11% общей территории ядер экологического каркаса города). На территории парка насчитывается 152 вида сосудистых растений, из которых на древесные виды приходится 15,7%, на травянистые – 84,3%. Здесь отмечен эндемик ЦЯ, занесенный в Красную книгу РС(Я) (2017) – *Papaver jacuticum*. На территории парка в небольшом количестве встречаются насаждения древесных интродуцентов: *Populus sp, Malus baccata, Syrynga josikaea* и др. Цели и задачи парка – проведение мероприятий по экологическому воспитанию населения, сохранению природы и окружающей среды, целостного восприятия мира и т.д. (Муниципальная…, 2020). Главная функция парка как элемента ЭК – рекреационная, так как непосредственно на территории города – это практически единственный зеленый массив относительно большой площади, где горожане могут отдохнуть.

Элементы первого порядка ЭКГТ представлены ландшафтно-рекреационными территориями (водораздельные и долинные леса, острова). Водораздельные леса занимают наибольшую территорию всего городского округа – 175 600 га (45,0% от общей площади территории), долинные леса 1700 га (0,43%), острова 15 800 га (4,60%). Основная функция этих территорий –

рекреационная, стабилизация состояния качества атмосферного воздуха. Эти территории формируют микроклимат, способствуют сохранению биоразнообразия, наземной и почвенной фауны, участвуют в регуляции ветрового режима, стабилизации качества воды и нормального гидрологического режима, выполняют эрозионно-стабилизирующую функцию, эталонную, обеспечивают комфортность проживания и т.д.

Элементы второго порядка (коридоры) – участки, отличающиеся преимущественно протяженной линейной формой с доминированием эколого-стабилизирующих функций.

Естественными *экологическими коридорами* г. Якутска служат долина р. Лена с ее притоками, протоками и крупными озерами (Соленое, Теплое, Белое, Хатынг-Юрях, Синигес, Табага, Атласовское, Ытык-Кюель, Чочур-Муран, Сайсары, Сергелях), долины малых рек (Мархинка, Шестаковка), а также долина р. Кэнкэмэ. Общая площадь водоемов занимает 19 700 га (5,5% от общей площади ГО). Ширина водоохранной зоны рек определялась согласно статье 65 Водного кодекса Российской Федерации № 74-ФЗ «Водоохранные зоны и прибрежные защитный полосы». Для рек Лена и Кэнкэмэ ширина водоохранной зоны составляет 200 м. В районе ГО г. Якутска площадь водоохранной зоны р. Лена составляет 1400 га, или 0,35% от общей площади территории, площадь водоохранной зоны р. Кэнкэмэ – 900 га, или 0,23% от площади общей территории ГО. Основная роль элементов второго порядка заключается в стабилизации температурного режима, влажности, состояния качества атмосферного воздуха, ландшафтно-терапевтическая, стабилизации гидрологических процессов и качества природных вод. Водоохранная зона р. Лены имеет особое значение в структуре каркаса, т.к. через систему «зеленых коридоров» элементов III порядка позволяет связать ее с пригородными лесами водораздельной части, что способствует закреплению «подвижной» прибрежной зоны Лены в пределах города и увеличению площади городской зеленой зоны.

Элементы третьего порядка г. Якутска включают в себя зеленые зоны селитебной и промышленной территорий. К элементам III порядка относятся:

линейные структурные элементы – зеленые насаждения вдоль транспортных инфраструктурных сооружений; внутридворовые озелененные комплексы, санитарно-защитные зоны промпредприятий, скверы, зеленые коридоры вдоль авто- и пешеходных дорог, зеленые насаждения внутри дворов, школ, детских учреждений, больниц. Их роль в экологическом планировании очень важна, так как они обеспечивают не только комфортность среды проживания горожан, но и являются основным связующим звеном, соединяющим все разрозненные элементы ЭКГТ в единую систему. Зеленые насаждения вдоль улиц и участки придомовых территорий принимают на себя основную экологическую нагрузку и способствуют формированию целостности с природной средой.

Территории потенциальной ренатурализации – это зоны, которые потенциально можно включить в экосеть г. Якутска (экологические ядра или коридоры). Согласно Генеральному плану ГО «г. Якутск» до 2030 г. будут созданы особо-охраняемые территории: таежно-ландшафтный (зона «Ус-Хатын») и пойменно-ландшафтные парки (Тулагино-Кильдямцы, остров Хатыстах), туристический кластер «Северный мир» («Табагинский Мыс»), территория памятника природы «Степи Туймаады» – участки склонов долины Лены в районе «Табагинского мыса» и в окрестностях села Кильдямцы, площадью 2 га; таежный природный парк «Чабыда» (Холмогоров, 2013; Внесение…, 2017). Эти территории занимают 3% (9 501 га) от общей площади ГО. Также в зону потенциальной ренатурализации мы предлагаем включить «Зеленый луг» – долинные пойменные луга р. Лена, которые примыкают к улице Чернышевского и связывают город с ядрами через элементы I, II и III порядков, и сосновый лес, примыкающий к Вилюйскому кладбищу со стороны Вилюйского тракта (рис. 3.4).

Рисунок 3.4 – улица Чернышевского и прилегающий к нему «Зеленый луг»

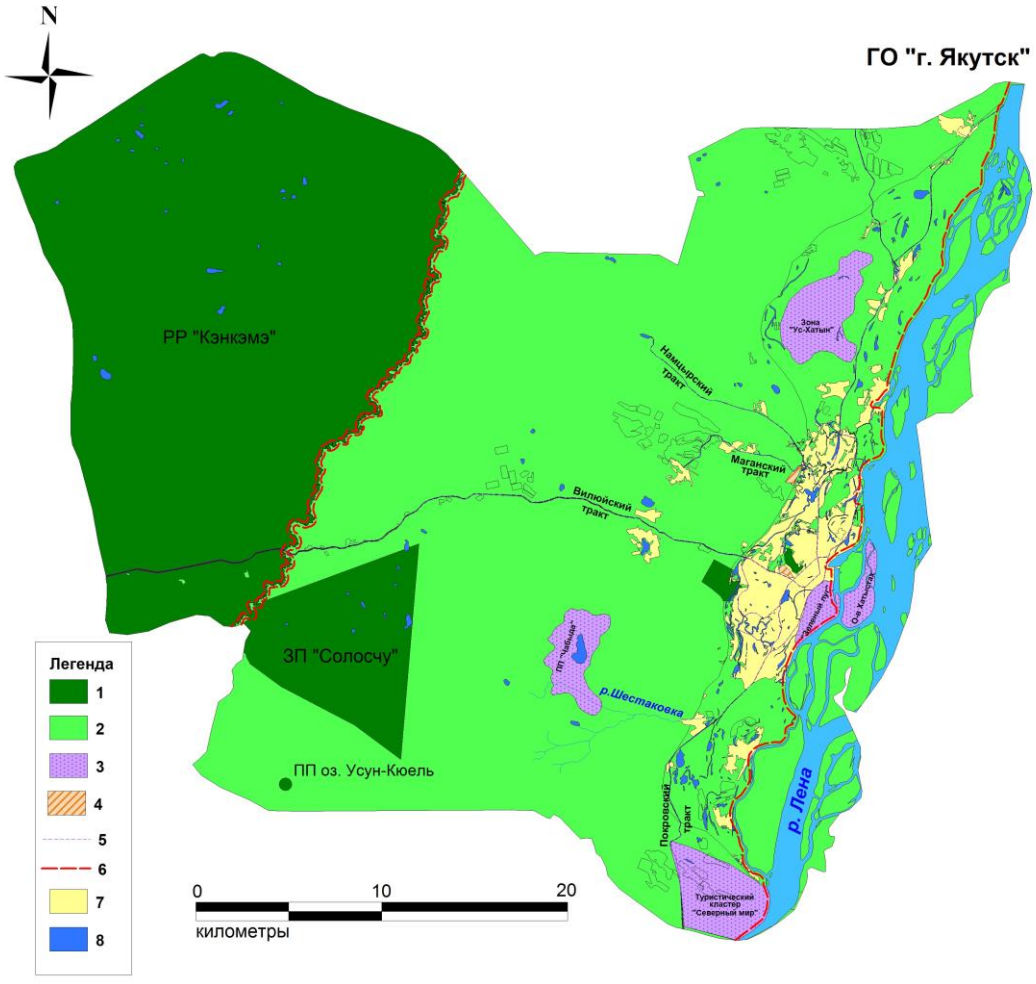


Рисунок 3.5 – Модель экологического каркаса ГО «г. Якутск»:
1 – ядра; 2 – ландшафтно-рекреационные территории; 3 – территории потенциальной ренатурализации; 4 – кладбища; 5 – защитные зоны вдоль дорог; 6 – водоохранная зона; 7 – антропогенно-техногенные территории.

Таблица 3.3 – Структура экологического каркаса ГО «г. Якутск»

Элементы ЭКГТ	Основные функции
Ядра ЭКГТ: ООПТ Федерального значения: БС ИБПК СО РАН БС СВФУ ООПТ Республиканского значения: РР «Кэнкэмэ» ООПТ местного значения: Памятник природы озеро Усун-Кюель, зона покоя «Солосчу», Городской парк культуры и отдыха им. Гагарина	Биостабилизирующая. Стабилизация температурного режима, влажности, состояния, качества атмосферного воздуха. Научно-исследовательская, учебная. Рекреационная
Элементы ЭКГТ первого порядка: Существующие: ландшафтно-рекреационные территории (леса на водоразделе и долине, острова), кладбища	Рекреационная. Стабилизация состояния качества атмосферного воздуха
Элементы ЭКГТ второго порядка: Существующие: водохранная зона вдоль р. Лена и р. Кэнкэмэ, малых рек (Мархинка, Шестаковка), и крупных озер (Соленое, Теплое, Белое, Хатынг-Юрях, Синигес, Табага, Атласовское, Ытык-Кюель, Чочур-Муран, Сайсары, Сергелях)	Стабилизация температурного режима, влажности, состояния качества атмосферного воздуха. Ландшафтно-терапевтическая. Гравитационностабилизирующая. Стабилизация гидрологических процессов и качества природных вод
Элементы ЭКГТ третьего порядка: санитарно-защитные зоны промпредприятий; скверы; зеленые коридоры вдоль авто- и пешеходных дорог; зеленые насаждения внутри дворов, школ, детских учреждений, больниц	Ландшафтно-терапевтическая. Обеспечение комфортности проживания горожан
Территории потенциальной ренатурализации: Зона «Ус-Хатын»; Тулагино-Кильдямцы (остров Хатыстах); Туристический кластер «Северный мир»; «Степи Туймаады» (Табагинский Мыс»); Таежный природный парк «Чабыда» Зеленый луг Сосновый лес по Вилюйскому тракту	Территории, которые потенциально можно включить в экосеть, как природные ядра

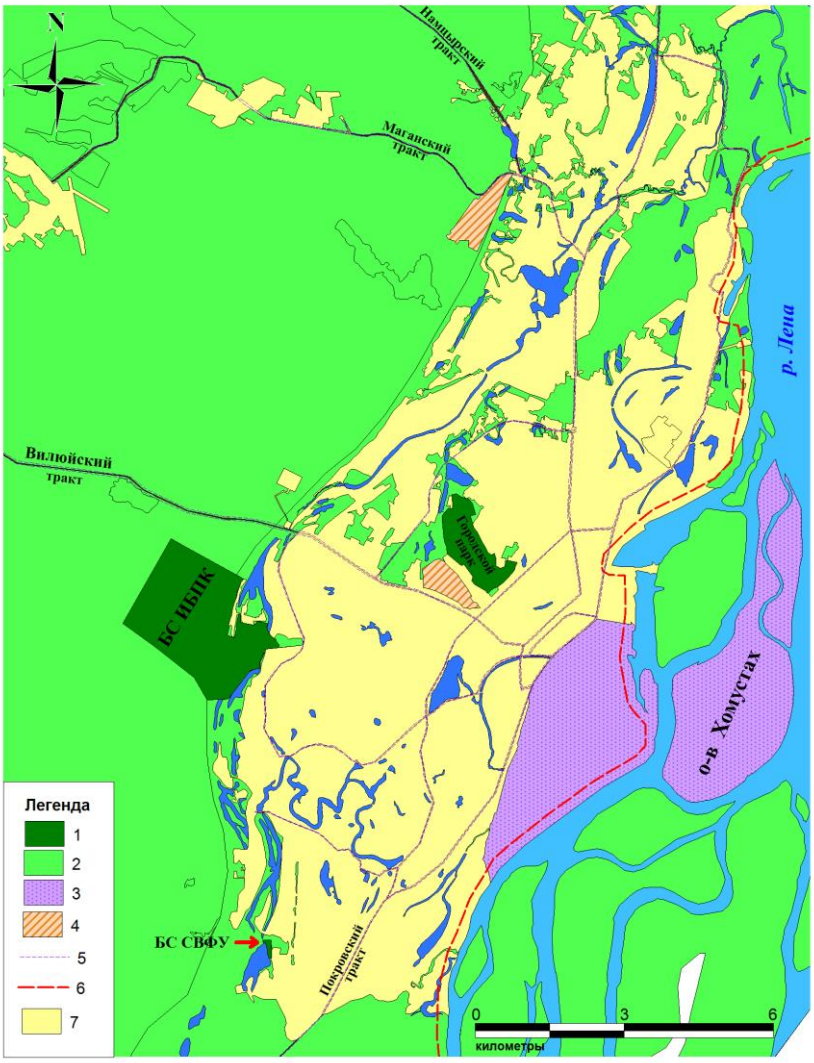


Рисунок 3.6 – Фрагмент экологического каркаса на территории г. Якутска:

1 – ядра; 2 – ландшафтно-рекреационные территории; 3 – территории потенциальной ренатурализации; 4 – кладбища; 5 – защитные зоны вдоль дорог; 6 – водоохранная зона; 7 – антропогенно-техногенные территории.

Взаимосвязь элементов экологического каркаса территории ГО «г. Якутск».

Система элементов III порядка пронизывает селитебную часть города и, соединяясь с ядрами и другими элементами ЭК, обеспечивает оптимизацию городской среды. Линейные зеленые насаждения являются основными связующими коридорами между городским озеленением, пригородными лесами и ООПТ, по которым происходит миграция видов (растений, наземных животных, птиц, насекомых).

Нами была проанализирована взаимосвязь элементов ЭКГТ, изучено видовое разнообразие линейных зеленых насаждений элементов III порядка.

Сергеляхское шоссе соединяет город с пригородными лесами и ботаническим садом ИБПК с юго-западной стороны, проходит через дачную местность Сергелях и в городе сливается с ул. Кулаковского, которая переходит на набережную р. Лены – ул. Чернышевского, соединяющую город с Водоохранной зоной (элементом II порядка) и «Зеленым лугом». На всем протяжении этот зеленый коридор непрерывен. В сложении зеленого коридора Сергеляхского шоссе участвует 203 вида, или 63% от общего числа видов зеленых коридоров ЭК. Растительность здесь широко представлена разнотравными сосняками, местами встречаются разнотравные березняки, прибрежно-водная растительность по берегам озер, степная растительность на склонах коренного берега, луга. Ул. Кулаковского – одна из самых хорошо озелененных улиц города и ощущает на себе влияние как пригородных лесов, так и водоохраной зоны со стороны Зеленого луга (пойма р. Лены) и оз. Теплого (рис.3.7). Здесь среди древесных видов доминирует *Betula pendula*, значительно реже отмечены ивы (*Salix bebbiana, S. dasyclados, S. viminalis*), на прибрежной части озера – *Rosa acicularis*. Отмечены интродуценты – *Padus avium, Mallus baccata*, в дворовых посадках много *Sambucus sibirica, Caragana arborescens*. Всего отмечено 120 видов древесных и травянистых растений.

Рисунок 3.7 – улица Кулаковского

Вилюйский тракт соединяет город с Ботаническим садом ИБПК, РР «Кэнкэмэ» и пригородными лесами. В западной части города, тракт переходит в улицы Лермонова, Петровского и Октябрьская, связанные с пр. Ленина. Большая часть тракта проходит по водораздельной зоне коренного берега через лесную территорию, которая сложена лиственничными и сосновыми лесами, с небольшим участием сырых лугов, травянистыми березняками, болотами и ерниками. Всего здесь отмечено 220 видов сосудистых растений.

Пересекая ул. Лермонтова, зеленый коридор Вилюйского тракта соединяется с городским парком. Здесь в основном встречаются насаждения *Betula pendula, Salix bebbiana, S. viminalis*, реже *Rosa acicularis, Ribes glabellum, Caragana arborescens*, достаточно хорошо здесь себя чувствуют посадки интродуцента – *Ribes alpinum*. Единично произрастает *Rosa amblyotis*, который по городу встречается очень редко. Всего флора улицы составляет 81 вид (25% от общего числа).

В северо-восточном направлении Вилюйский тракт переходит в ул. Петровского, затем в центральную улицу города – пр. Ленина. Здесь в основном отмечены такие древесные породы, как *Betula pendula,* ивы (*Salix bebbiana, S. viminalis*), редки посадки *Picea obovata.* Всего отмечено 77 видов (24%).

Пр. Ленина, как одна из центральных улиц города, в большей мере озеленена древесными посадками. Чаще всего это посадки *Betula pendula,* ивы (*Salix bebbiana, S. viminalis, S. dasyclados*), *Picea obovata,* имеются посадки интродуцентов – *Caragana arborescens, Mallus baccata, Sorbocotoneaster pozdnyakovii, Crataegus dahurica, Sambucus sibirica, Sorbaria sorbiifolia, Sorbus sibirica, Padus avium*. Всего отмечено 130 видов (40%).

Покровский тракт соединяет город с пригородными лесами, расположенными с западной стороны. Вдоль тракта доминируют разнотравные березняки, в сочетании с луговыми степями, остепненными склонами коренного берега и заболоченными лугами. Редко встречаются небольшие участки сосновых лесов. В сложении флоры тракта участвует 248 видов (77%). В городе тракт переходит в ул. Чернышевского, а затем в ул. Хабарова, которые граничат с пойменными

лугами р. Лена, т.е. соединяются с элементами II порядка. Здесь встречаются небольшие участки или узкие полосы *Betula pendula* с примесью ив (*Salix bebbiana, S. viminalis, S. dasyclados*). Флора улицы насчитывает 96 видов (30%), практически не озеленена древесными породами. Но благодаря близости Зеленого луга значительную долю составляют виды, проникающие с пойменных лугов. По своему флористическому составу ул. Хабарова схожа с ул. Чернышевского. Здесь отмечено 114 видов растений (35% от общей численности).

Маганский тракт соединяет город в сесерной части с РР «Кэнкэмэ» и пригородными лесами, переходя в ул. Можайского, 50 лет Октября, Дзержинского. Ул. 50 лет Октября на всем протяжении представлена естественными разнотравными березняками, ивняками, сырыми и остепненными лугами. Флора улицы достаточно разнообразна и представлена 134 видами (41% от общего числа). Ул. Дзержинского является одной из главных улиц города и озеленена почти на всем линейном протяжении. Здесь преобладают посадки *Betula pendula* и *Salix viminalis.* Реже из древесных присутствуют посадки *Sambucus sibirica, Sorbaria sorbiifolia, Rosa acicularis, Picea obovata*, единично – *Hippophae rhamnoides*. Флора улицы представлена 99 видами (30,6% от общего числа).

Всего в сложении зеленых коридоров города участвует 323 вида. Наибольшее видовое разнообразие встречается по Покровскому тракту (248 вида, или 77% от общего числа), по Вилюйскому тракту (220 видов, или 68%) и на Сергеляхском шоссе (203 вида, или 62%). Среди улиц города большее видовое разнообразие отмечено на улицах 50 лет Октября (134 вида), Ярославского (132 вида), Кулаковского (120 видов), пр. Ленина (130 видов). Это наиболее озелененные древесными насаждениями улицы (рис.3.8). В целом разнообразие видов зависит от степени озеленения древесными породами, так как под их пологом происходит процесс миграции видов (растений, животных и т.д.).

Рисунок 3.8 – Улица Ярославского (фото Н.С. Даниловой)

В озеленении улиц на древесные виды приходится 13%. Наиболее часто используются виды природной флоры, особенно, *Betula pendula*, ивы (*Salix bebbiana, S. dasyclados, S. viminalis*). Эти 4 вида составляют основу озеленения города. Часто встречаются *Crataegus dahurica, Rosa acicularis, Sambucus sibirica*, редко – *Sorbaria sorbiifolia, Sorbus sibirica, Spiraea media, S. salicifolia,* редко – *Dasyphora fruticosa, Populus suaveolens, Populus tremula*, единично – *Rosa amblyotis*. Многие годы материал для формирования зеленых коридоров города черпался из пригородных долинных лесов, что негативно отразилось на экологическом состоянии долины Лены – это привело к сокращению лесных площадей и разрозненному характеру ландшафтно-рекреационных зон, которые находятся между ядрами и коридорами (Тимофеев и др., 1996). Из интродуцентов широко используется *Caragana arborescens,* реже *Padus avium, Sambucus sibirica, Mallus baccata*, постепенно вводятся в озеленение *Ribes alpinum, Syrynga josikaea, Hippophae rhamnoides, Sorbocotoneaster pozdnyakovii* (рис.3.9). Незначительно в городских насаждениях участие хвойных пород (*Picea obovata, Pinus sylvestris, Larix cajanderi*).

Большая часть флоры зеленых коридоров города представлена травянистыми растениями, на которые приходится 87%. Среди травянистых растений повсеместно встречаются такие виды, как *Elytrigia repens, Phragmites australis,*

Рисунок 3.9 – *Mallus baccata* в озеленении города (фото Н.С. Даниловой)

Poa pratensis, Elymus kronokensis, Taraxacum ceratophorum, T. officinale, Puccinella hauptiana, Artemisia leucophylla, A. jacutica, Potentilla bifurca, Plantago media, Odontites vulgaris, Glaux maritima, Melilotus albus, Inula britannica и др. Редко по улицам города встречаются посадки декоративных многолетних травянистых растений: *Allium narcissiflora*, *Hemerocallis minor*, *Aquilegia oxycepala*, *Iris scariosa*, *Mertensia sibirica*, *Lilium pensylvanicum* и др., которые можно встретить на придворовых территориях предприятий или других общественных организаций.

Скверы относятся к элементам III порядка и также служат связующими звеньями, выполняя средоформирующую и средостабилизирующую роль. На территории города отмечено 25 скверов (0,10% от общей площади селитебной части города). Основная их часть расположена в центре города и занимает небольшие участки. По занимаемой площади можно выделить такие скверы, как сквер (бульвар) Учителя на ул. Кулаковского площадью 0,770 га, сквер Гагарина – в районе авиапорта 0,767 га, сквер Карла Маркса на ул. Дзержинского. В среднем скверы занимают 0,53 га. Видовое разнообразие в них не отличается своим богатством и во многих практически отсутствуют древесные посадки. В основном это посадки или остаточные фрагменты естественной растительности, представленные *Betula pendula, Salix bebbiana, S. dasyclados, S. viminalis*, редко –

Pinus sylvestris. Всего на территориях скверов нами отмечено 148 видов сосудистых растений.

Большая часть зеленых зон г. Якутска (фрагменты естественной растительности и примыкающие к городу водораздельные леса) расположена в пригородной зоне, тогда как селитебная зона города недостаточно обеспечена зелеными насаждениями по требуемым нормативам. В большей степени озеленена только центральная часть города, где посадки встречаются вдоль улиц, в скверах, бульварах или на прилегающих терриориях торговых центров, школ, детских садов и других предприятий. Периферийная часть города остается практически неозелененной: Сайсарский квартал, 17 квартал, район ГРЭС-1, район ДСК. Кроме того, для города характерно неравномерное размещение древесных пород в уличных посадках. Вместе с сильно загущенными посадками (например, по ул. Ярославского) встречаются сильно разреженные. Также следует отметить, что на улицах окраины города, озеленение практически отсутствует (Жорницкого, 50 лет Советской Армии, Ильменская) видовое разнообразие растений низкое, в них высока доля сорных видов – 30-40%.

При формировании ЭКГТ важную роль играет пространственная организация и ориентация основных элементов, а также состояние, размер площадей и характер границ элементов каркаса более высокого ранга, являющихся для города буферной зоной. Для г. Якутска – это, прежде всего, акватория и левобережные заболоченные пространства р. Лены. Также сюда относятся обширные территории водораздельных, долинных лесов и леса Ресурсного резервата «Кэнкэмэ». Эти природные, слабо нарушенные территории, выполняют на региональном уровне средостабилизирующие функции. Они оказывают оздоровляющее влияние на общую экологическую обстановку и снижают негативное влияние города. Сохранению основных экологических функций, обозначенных для каждой группы элементов ЭКГТ, должен способствовать установленный, в рамках правового зонирования, режим использования конкретных территорий.

В отличие от других крупных городов России (Нарбут, 2005, 2006; Водопьянова, 2017; Малышева, 2017), в структуре ЭКГТ г. Якутска значительное место занимают его главные составляющие – ядра, элементы I порядка и территории потенциальной ренатурализации, обеспечивающие стабильность каркасу и перспективу дальнейшего его развития. ЭК требует укрепления элементов III порядка, особенно на окраинах города, где озеленение практически отсутствует.

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИБПК СО РАН

4.1. Природно-экологическая характеристика территории и эколого-функциональное зонирование Ботанического сада ИБПК СО РАН

Ботанические сады, как особо охраняемые территории традиционно считаются ядрами экологических каркасов. В совокупности они представляют собой систему наиболее активных в экологическом отношении территориальных элементов природной среды, которые вместе с другими природными объектами могут выполнять средозащитные, компенсирующие и санирующие функции. Соответственно, ботанические сады способны выполнять не только свои прямые задачи, но, и имея регламентированный режим природопользования, способны поддерживать и обеспечивать определенное состояние среды территории муниципального образования (Лопина и др., 2012).

Ботанический сад ИБПК СО РАН – крупное интродукционное учреждение на северо-востоке России (рис.4.1).

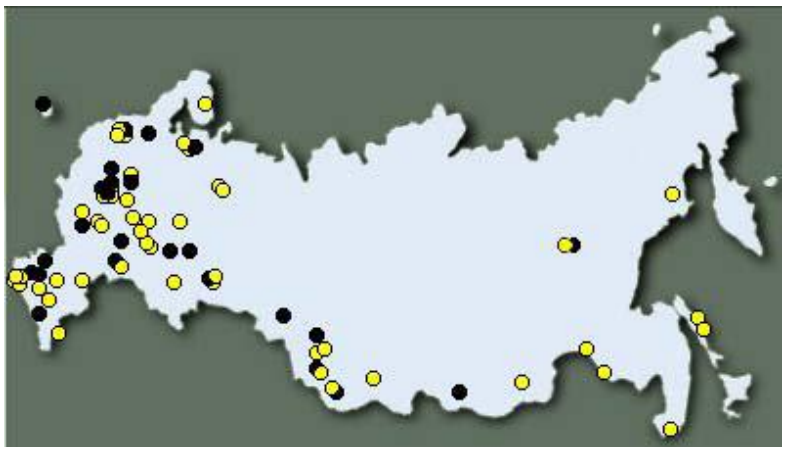


Рисунок 4.1 – Размещение ботанических садов на территории России. Университетские сады обозначены черными кружками (Кузеванов, Сизых, 2016)

Территория сада делится на две части: долинную (II надпойменная терраса) и водораздельную (рис.4.2). Абсолютные отметки террасы колеблются в пределах 98-108 м, коренного берега – 185-206 м над ур. м.

Рисунок 4.2 – Спутниковый снимок территории Ботанического сада ИБПК СО РАН
(62º01' с.ш., 129º43' в.д.)

В долинной части сада рельеф неровный: повышения чередуются с мезопонижениями. Ландшафтную структуру территории ботанического сада составляют надпойменно-террасовый и склоновый типы местности. Ведущим фактором выделения типов местности являются геоморфологические особенности. Всего было классифицировано 7 групп типов урочищ: гряды и межгрядовые понижения на II надпойменной террасе, склоны средней крутизны, пологие и очень пологие склоны, антропогенные ландшафты и озера. Наибольшую площадь на территории БС занимают гряды II надпойменной (Сергеляхской) террасы (Горохов и др., 2020).

Вторая надпойменная терраса представляет собой краевой останец древнеаллювиальной равнины. Терраса сложена отложениями четвертичного возраста, представленными песками желтовато-серыми, среднезернистыми, кварц-полевошпатово-слюдистыми мощностью 30 м. В основании террасы залегает небольшой по мощности слой галечника карбонатных и, реже, изверженных горных пород. Пески перекрыты серыми тяжелыми суглинками мощностью 1-1,4 м (Аболин, 1929).

В верховьях водораздельной части имеется заболоченное пространство, дающее начало небольшим ручьям, наибольший из которых протекает по водораздельной части территории. Старичное озеро Ытык-Кюель является основным водоемом Ботанического сада. Озеро отделяет восточную (приозерную) часть сада площадью около 70 га от большой западной (заозерной) его части. Оно расположено у подошвы коренного берега и имеет форму дуги, концы которой упираются в склоны коренного берега. Длина озера (с севера на юг) около 3 км, ширина – 0,1 км, общая площадь 59 га. Наиболее часто встречающиеся глубины в центральной части озера 2 м, максимальная глубина 3,3 м. Оз. Ытык-Кюель представляет собой древнюю протоку – старицу р. Лены, в настоящее время сильно обмелевшую и потерявшую связь с рекой (Чугунова, 1965).

Климат БС характерен для Центральной Якутии и отличается резкой континентальностью, проявляющейся в больших колебаниях температуры воздуха и относительно малым количеством выпадающих осадков. По основным гидротермическим показателям метеостанции Якутск, расположенной на II террасе на высоте 98 м над уровнем моря, средняя годовая температура воздуха составляет -10,2°С, средняя температура воздуха января -42,6°С, июля +18,7°С. Годовая амплитуда средних температур составляет 61,3°С. Абсолютный минимум температуры – -64°С, абсолютный максимум – +38°С. Сумма температур за период со средней температурой выше +10°С составляет 1565°, сумма положительных температур – 1866°. Осадков выпадает 234 мм в год (Справочник…, 1966; Гаврилова, 1973; Научно-прикладной…, 1989; Гаврилова, 2003).

Разнообразный ландшафт способствует разнообразию почв и растительности Ботанического сада. Первые исследования почвы его территории проводились 60 лет назад (Еловская, 1961). Почвообразующие породы были представлены в основном рыхлыми аллювиальными отложениями голоценового возраста. На положительных формах рельефа почвы были развиты лугово-черноземные разной степени разностями солончаковатости и солонцеватости, на отрицательных –

черноземно-луговые и лугово-болотные также разной степени солончаковатости и солонцеватости. Под пологом лесной растительности были отмечены дерново-лесные почвы (Еловская, 1961).

В последние годы были проведены полевые и лабораторные исследования почв территории ботанического сада. По данным исследований в почвенном покрове преобладают лугово-черноземные почвы. Мерзлотные черноземно-луговые почвы распространены в меньшей степени, редко встречаются мерзлотные черноземы. Лугово-степные типы почв ботанического сада, формирующиеся в условиях криоаридного климата Центральной Якутии, значительно различаются по свойствам и составу в зависимости от положения и микрорельефа, а также от состава напочвенного растительного покрова. Данные почвы характеризуются слабо- и среднещелочной реакцией среды, средним и низким содержанием гумуса, низким и очень низким количеством общего азота, насыщенным обменными основаниями почвенно-поглощающим комплексом, легким гранулометрическим составом, а также различной степенью засоления и солонцеватости. Таким образом, почвенный покров территории отличается значительным разнообразием как мерзлотных лугово-степных, так и лесных почв Центральной Якутии. Если лугово-степные почвы Центральной Якутии в настоящее время подвержены интенсивному антропогенному воздействию и находятся в состоянии разной степени агрогенной и пастбищной деградации, то в отличие от них почвы ботанического сада, как охраняемой территории, сохранились без изменения и являются ценными природными эталонами для изучения биологического разнообразия отдельных регионов Восточной Сибири и проведения почвенно-экологического мониторинга в условиях прогнозируемого изменения климата (Чевычелов и др., 2019 а, б).

Для оптимального использования территории, рационального ведения хозяйства, природоохранных мероприятий нами проведено эколого-функциональное зонирование территории ботанического сада (табл. 4.1; прил. 1).

На природной территории сада преобладают лесные массивы водораздельных лесов, сложеные в основном сосновыми и лиственничными

породами, реже к ним примешиваются береза и осина. В долинных лесах преобладает *Betula pendula*, также встречаются небольшие участки *Pinus sylvestris* и *Larix cajanderi*. Водораздельные леса и долинные леса, которые занимают большую часть территории ботанического сада играют важную средоформирующую и средостабилизирующую роль, что делает БС одним из главных элементов экологического каркаса.

Водоемы расположены в долинной части. Основной водоем – старичное озеро Ытык-Кюель. Также на территории можно отметить еще несколько мелких водоемов, но в летний период они сильно пересыхают.

Луга включают настоящие, заболоченные и остепненные. Они расположены в основном в долинной части. Настоящие луга сложены злаково-разнотравными ассоциациями, заболоченные – вилюйскоосоковыми, остепненные – ковыльно-тонконогово-житняковыми, твердоватоосочково-злаковыми, полынно-прострелоовыми и др.

Небольшие территории занимают солончаки, расположенные на берегу озера Ытык-Кюель и около коллекционных участков.

Кустарники на территории сада встречаются в основном в долинной части и окружают озера. В основном это заросли ив (*Salix bebbiana, S. viminalis*), *Spiraea salicifolia* вокруг озер, на более сухих участках – *Spiraea media* и *Rosa acicularis*.

Коллекционные участки и питомники расположены в долинной части на берегу оз. Ытык-Кюель. Богатое флористическое разнообразие коллекций БС также играет важную средоформирующую роль в экологическом каркасе г. Якутска.

Разработанное нами эколого-функциональное зонирование ботаничсекого сада и его картографическая модель демонстрируют, что практически вся его территория – это богатые эколого-ботанические ресурсы, являющиеся основой экологического каркаса города, обуславливающие его огромную средостабилизирующую роль.

Таблица 4.1 – Расчет площадей участков на территории БС

№ п\п	Название участков	Площадь, га	Площадь, %
1	Водоемы	31,23	5,7
2	Лесные массивы водораздельные	396,6	74,3
3	Лесные массивы долинные	25,86	4,7
4	Луга настоящие	17,78	3,1
5	Лугово-болотные участки и прибрежно-водная растительность	18,43	3,3
6	Лугово-степные участки и остепненные склоны коренного берега	24,60	4,5
7	Солончаки	4,398	0,8
8	Естественные кустарниковые заросли	0,467	0,08
9	Коллекция древесных растений	4,014	0,73
10	Дендрарий	8,129	1,4
11	Плодово-ягодная коллекция смородин	0,550	0,1
12	Коллекция флоры Якутии	0,1735	0,03
13	Коллекция лекарственных растений	0,1318	0,02
14	Коллекция декоративных травянистых многолетников инорайонной флоры	0,0783	0,01
15	Коллекция газонных трав	0,1798	0,03
16	Коллекция сем. Ирисовых (Iridaceae)	0,1304	0,02
17	Коллекция сем. Губоцветных (Lamiaceae)	0,1633	0,03
18	Питомник многолетних травянистых растений	0,0479	0,08
19	Розарий	0,1809	0,03
20	Древесные посадки (яблоневый сад)	0,1409	0,02
21	Хозяйственная часть и другие постройки	2,526	0,46
22	Асфальтированные дорожные покрытия	0,5726	0,1
23	Пашни	4,607	0,84
24	Частная постройка	0,3823	0,07
25	Экспериментальный участок древесных пород	1,398	0,25
26	Защитная полоса	0,9097	0,16
	Всего:	543,7	100

4.2. Растительность Ботанического сада ИБПК СО РАН

Большую часть территории ботанического сада занимает естественная растительность, которая в силу экологических особенностей неоднородна и типична для Центральной Якутии. В растительном покрове БС выделены следующие его типы: лесной, кустарники, луговой, степной, водный, прибрежно-водный, и сорно-полевой.

Наиболее разнообразна растительность долинной части. Здесь она сложена более 30 ассоциациями (прил. 2). Растительность водораздельной части представлена в основном разнотравными сосновыми и лиственничными лесами.

Лесная растительность подразделяется на долинную (надпойменную) и водораздельную.

В долинной части сада преобладают березовые леса из *Betula pendula,* распространеные преимущественно на приозерной части надпоймы, окружая озера и заболоченные луга. Высота древостоя 10-11 м, диаметр ствола 8-12 см, сомкнутость крон 0,4-0,5. В подлеске встречаются *Spiraea media, Rosa acicularis, Salix bebbiana, Potentilla fruticosa,* редко – *Swida alba*. ОПП травянисто-кустраничкового покрова составляет 70-80%, местами 40-50%. Травянисто-кустарничковый ярус разнообразен: *Pyrola asarifolia, P. rotundifolia, Fragaria orientalis, Anemonidium dichotomum, Anemone sylvestris, Thalictrum minus, T. simplex, Veronica longifolia, Iris setosa, Elytrigia repens, Poa pratensis* и др.

Сосновые и лиственничные леса в долинной части представлены фрагментарно. Небольшой участок соснового брусничного леса встречается на берегу озера Ытык-Кюель. Высота древостоя 10-13 м. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Диаметр ствола 16-30 см. Подлесок развит достаточно хорошо и представлен кустарниками: *Rosa acicularis, Spiraea media, Cotoneaster melanocarpus*. ОПП травянисто-кустраничкового покрова 50-60%. Доминанты: *Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium uliginosum*. Мохово-лишайниковый покров составляет 5-10%.

Небольшой участок лиственничного разнотравного леса (7Л3Б) расположен в долинной части на пониженном влажном участке на берегу зарастающего озера у

подножия коренного берега, окруженного березняками и ивняками. Рельеф полого-увалистый. Стволы слабосбежистые. Валеж мелкомерный. Высота древостоя 10-13 м. Сомкнутость крон 0,5-0,6. Диаметр ствола 8-20 см. Подлесок развит достаточно хорошо. Из кустарников встречаются *Salix bebbiana, S. viminalis, Rosa acicularis, Spiraea salicifolia*, редко встречается древовидная лиана - *Atragene sibirica.* ОПП травянисто-кустарничкового покрова 50-60%. Высота травостоя 30-40 см. Доминируют: *Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi, Linnaea borealis.* Реже встречаются: *Pyrola asarifolia, P. rotundifolia., Orthilia obtusata, Geranium pratense, Artemisia tanacetifolia, Lathyrus humilis, Vicia cracca*. Мохово-лишайниковый покров составляет 10-15%.

Водораздельные леса занимают основную часть природной территории БС (70%). Они не отличаются большим разнообразием и представляют собой сообщества из *Larix cajanderi* и *Pinus sylvestris,* к которым в незначительном количестве примешиваются *Betula pendula* и *Populus tremula.*

На водоразделе преобладают сосновые леса из *Pinus sylvestris*. Почва боровая песчаная, увлажнение скудное. Высота древостоя в среднем 10-11 м, диаметр ствола – 15-20 см, сомкнутость крон – 0,4-0,5. Подлесок развит незначительно, рассеяно встречаются *Rosa acicularis, Spiraea media*, реже *Pentaphylloides fruticosa, Cotoneaster melanocarpus, Crataegus dahurica, Vaccinium uliginosum,* единично – *Juniperus communis*. ОПП 30-40%. В травянисто-кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium vitis-idaea*, реже встречаются *Selaginella selaginoides, Arctostaphylos uva-ursi, Chamaerhodos erecta, Empetrum nigrum, Aquilegia parviflora, Pulsatilla angustifolia, Viola gmeliniana, Vicia cracca, Lathyrus humilis, Saxifraga bronchialis, Phlox sibirica, Thymus sibiricus, Poa botryoides, Carex pediformis*. В 60-70-х гг. прошлого века в сосняках довольно часто встречался эндемик Центральной Якутии – *Papaver jacuticum*, занесенный в Красную книгу РС(Я) (2017). В настоящее время его численность значительно сократилась. Также следует отметить, что в 1961 г. на территории Ботанического сада на склонах коренного берега под пологом соснового леса и на открытых местах было

высажено 872 шт. дичков кедрового стланика *Pinus pumila* (Чугунова, 1965). В настоящее время насчитывается более 20 живых особей.

Лиственничные леса из *Larix cajanderi* приурочены к дерново-лесным легкосуглинистым и реже супесчаным почвам. Встречаются среди сосновых боров на пониженных, слабо заболоченных участках. Высота древостоя 10-3 м, диаметр ствола 18-30 см, сомкнутость крон 0,4-0,6. Часто на месте вырубок встречается *Betula pendula*, из кустарников *Potentilla fruticosa, Salix bebbiana, Ledum palustre, Spiraea media, S. salicifolia, Atragene speciosa*, реже в более влажных местах в небольшом количестве произрастают *Ribes glabellum, R. nigrum*. ОПП 70-80%. В травянисто-кустарничковом ярусе встречаются *Chamaedaphne calyculata, Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi, Orthilia obtusata, Pyrola asarifolia, P. rotundifolia, Aconitum barbatum* и др. В смешанных лиственничниках встречаются краснокнижные виды *Cypripedium guttatum* и *Lilium pensylvanicum*.

На водораздельной части березняки в той или иной степени примешиваются к сосновым и лиственничным лесам, а также встречаются на местах давних пожаров и вырубок.

Кустарниковая растительность довольно разнообразна по видовому составу и экологической приуроченности и занимает подсыхающие болота и сырые луга. На сухих местах распространены ивы: *Salix pseudopentandra, S. rosmarinifolia, S. bebbiana*. В наиболее влажных местах по березовым опушкам образует заросли *Spiraea salicifolia*. На открытых степных полянах и склонах коренного берега небольшими группами произрастают *Spiraea media, Rosa acicularis* и *Cotoneaster melanocarpus*.

Луговая растительность включает болотистые и настоящие луга. Болотистые луга занимают пониженные участки с избыточным увлажнением. Настоящие луга занимают ровные элементы рельефа и представлены разнотравно-злаковыми ассоциациями. Травостой густой, высотой 60-70 см. Доминирующие виды: *Agrostis trinii, Elytrigia repens, Hordeum brevisubulatum, Poa pratensis*. Содоминанты: *Achillea millefolium, Ptarmica salicifolia, P. impatiens,*

Mulgedium sibiricum, Tanacetum vulgare, Inula britanica, Campanula glomerata, Anemone sylvestris, Geranium pratense, Vicia cracca, Trifolium lupinaster, Sanguisorba officinalis, Solanum kitagawae, Acetosa thyrsiflora и др. Однако, в настоящее время большая часть настоящих лугов Ботанического сада заросла кустарниками, либо застроена дачами.

Болотистые луга встречаются на местах с избыточным увлажнением, часто закочкаренные, окруженные плотным кольцом ивовых зарослей. Здесь преобладает осоково-вейниковая (*Carex juncella+Calamagrostis langsdorffii*) ассоциация, которая почти сплошь покрывает луга. В небольшом количестве встречаются *Alopecurus arundinaceus, Beckmannia syzigachne, Calamagrostis neglecta, Calla palustris, Iris setosa, Galium uliginosum, Lathyrus palustris* subsp. *pilosus, Epilobium palustre, Cardamine pratensis, Rumex aquaticus* subsp. *aquaticus, Ranunculus gmelinii, Caltha palustris* subsp. *sibirica* и др. На лугах с засоленной почвой произрастают *Puccinellia hauptiana, P. jacutica, Potentilla anserina, Suaeda corniculata, Salicornia perennans, Glaux maritima* и *Artemisia jacutica*.

Степная растительность занимает безлесные световые склоны коренного берега, нижнюю часть пологих склонов, сухие поляны, располагающиеся у подножия коренного берега.

За последние десятилетия степная растительность сильно изменилась. В 60-х гг. степные группировки крутых склонов коренного берега были представлены пырейно-разнотравной и типчаково-разнотравной ассоциациями, где доминировали *Agropyron cristatum* и *Festuca lenensis* (Нахабцева, 1965). В 70-80-х гг. на остепненных склонах коренного берега преобладали ковыльно-тонконогово-житняковые (*Agropyron cristatum+Koeleria cristata+Stipa capillata*) и твердоватоосочковые ассоциации (*Carex duriuscula*) (Галактионова, 1975). В 2008 г. исследования степной растительности на склонах коренного берега Чучур-Муран проводились Н.К. Сосиной (2010). По ее данным ковыльно-тонконогово-житняковые ассоциации в средней в верхней части склона сменились твердоватоосочково-злаковыми, в нижней – твердоватоосочковые ассоциации сменились на разнотравно-злаковые. В настоящее время в верхней части склона

преобладают твердоватоосочково-злаковая ассоциация, в средней части – прострелово-полынная, с небольшими вкраплениями ковыльно-тонгоногово-житняковыми ассоциаций, в нижней части распространены разнотравно-злаковые. Твердоватоосочково-злаковая ассоциация представлена *Carex duriuscula, Agropyron cristatum, Festuca lenensis, Elytrigia repens*; прострелово-полынная ассоциация – *Pulsatilla angustifolia, Artemisia frigida, A. pubescens, A. commutata*, с участием *Potentilla nivea, P. pensylvanica, P. longifolia, Orostachys malacophylla, O. spinosa, Euphorbia esula, Scorzonera radiata, Thalictrum foetidum, Thymus mongolicus, Phlox sibirica*; ковыльно-тонконогово-житняковые – *Stipa capillata, S. krylovii, Festuca lenensis, Agropyron cristatum*; разнотравно-злаковые – *Elytrigia repens, Stipa capillata, S. krylovii, Agropyron cristatum, Festuca lenensis, Pulsatilla angustifolia, Artemisia frigida, A. pubescens, A. commutata, Thalictrum foetidum, Galium ruthenicum, Thymus mongolicus*, редко *Potentilla nivea, Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre, Dianthus versicolor*. В последние годы на остепненных склонах значительно сократилась численность *Alyssum lenense* и *Phlox sibirica*.

Вершина коренного берега сильно подвергается вытаптыванию из-за постоянного потока туристов и отдыхающих, поэтому здесь местами встречаются голые участки земли и сильно разреженные твердоватоосочково-злаковые (*Carex duriuscula+Agropyron cristatum+Festuca lenensis*) и ломкоколосниковые (*Psathyrostachys caespitosa*) ассоциации.

В конце 60-х годов остепненный луг у подножия коренного берега был описан С.Ф. Нахабцевой (1965). Она отмечает, что у подножия склона степные участки очень разнообразны по составу. Здесь можно было встретить злаки, степные осоки и пестрый ковер из разнотравья. В 80-х годах Е.И. Бурцевой (1987) было сделано описание луга, который уже тогда проявлял тенденцию к остепнению. За последние десятилетия в связи с высокой рекреационной нагрузкой постепенно произошло уплотнение верхних горизонтов почвы, изменение флористического состава фитоценоза – замещение луговых видов на степные. Ведущие виды: *Veronica incana, Potentilla bifurca, Carex duriuscula, Koeleria cristata*, в небольшом

количестве группами или рассеянно встречаются *Festuca lenensis, Goniolimon speciosum, Agropyron cristatum, Stipa capillata, Pulsatilla angustifolia, Plantago canescens, Linaria acutiloba, Thalictrum foetidum, Taraxacum dissectum, Artemisia frigida, A. pubescens, Dianthus versicolor, Heteropappus biennis*.

В степных сообществах встречаются 5 видов растений, занесенных в Красную книгу РС (Я) (2017): *Gagea pauciflora, Allium prostratum, A. ramosum, Ephedra monosperma* и *Astragalus lenensis*.

Сравнивая описания фитоценозов Н.К. Сосиной (2010) с их современным состоянием, можно сказать, что наименьшие изменения в их составе и структуре произошли на склонах западной экспозиции. Более значительные изменения претерпели юго-восточный и восточный склоны, а также остепненные луга у подножья коренного берега. Эти участки по сравнению с другими, в большей степени подвержены антропогенному воздействию. Кроме того, во флоре степных сообществ отмечены синантропные виды (*Carex duriuscula, Potentilla bifurca, Chenopodium album, Polygonum aviculare, Taraxacum ceratophorum*), что также указывает на антропогенное влияние.

Водная и прибрежно-водная растительность многочисленных стариц и озер второй надпойменной террасы богата и разнообразна по своему флористическому составу. Озеро Ытык-Кюель в южном конце раздваивается, образуя узкий длинный залив. Между озером и его заливом лежит узкая низкая коса, которую в настоящее время покрывает солончаковый луг с преобладанием в травостое *Puccinellia hauptiana, Primula farinosa, Glaux maritima*. Самая высокая часть полуострова занята степными видами: *Veronica incana, Carex duriuscula, Festuca lenensis, Goniolimon speciosum*.

Среди водных видов встречаются *Lemna turionifera, L. trisulca, Sparganium emersum, Persicaria amphibia, Sparganium emersum, Ranunculus mongolicus, R. trichophyllus, Utricularia macrorhiza, Hippuris vulgaris, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum verticillatum, Sagittaria natans, Stuckenia pectinata, Potamogeton perfoliatus*, на мелководье – *Ranunculus gmelinii*.

Постепенно водная растительность сменяется прибрежно-водной. Прибрежно-водные растения встречаются большими куртинами или тянутся полосой вдоль берега. По доминирующим видам здесь можно выделить большое количество ассоциаций: тростниковую, крупноосочниковую, крупнозлаковую, хвощовую и ряд других.

Среди прибрежно-водной растительности здесь можно встретить такие виды как *Phragmites australis, Carex acuta, C. atherodes, C. disticha, Eleocharis palustris, Equisetum fluviatile, Glyceria triflora, Acorus calamus, Typha latifolia, Alisma plantago-aquatica, Angelica decurrens, Cicuta virosa, Sium suave, Alopecurus arundinaceus, Beckmannia syzigachne, Calamagrostis langsdorffii, Naumburgia thyrsiflora, Scolochloa festucaceae* и др.

Сорно-полевая растительность в той или иной степени встречается по всей территории Сада, в основном, около построек, вдоль дорог, на пашне, в питомниках и на коллекционных участках. Основные виды: *Elytrigia repens, Taraxacum ceratophorum, Artemisia vulgaris, Polygonum aviculare, Plantago media* и др. На сорные виды приходится 9% флоры БС.

Растительный покров долинной части, на которой расположены коллекции, экспериментальные участки, питомники и внутрисадовская дорожная сеть в наибольшей степени ощущает антропогенный пресс. За последние десятилетия почвы под активным воздействием полива, вспашки, воздействия сельскохозяйственной техники, вытаптывания претерпели существенные изменения. С уверенностью можно сказать, что сейчас идет процесс вторичного засоления. Солончаки вкраплены пятнами в виде узких полос среди черноземно-луговых почв. Тип засоления солончаков сульфатно-содовый, а преобладающий тип засоления почв территории сада – сульфатный. На участках, свободных от возделывания вблизи питомников и коллекций развиты в разной степени нарушенные естественные и синантропные сообщества. Синантропные сообщества приурочены к различным местообитаниям: обочинам дорог, пустырям, вытаптываемым местам, территориям около теплиц, пашен и т.д. Фитоценозы антропогенных местообитаний сложены как местными видами

(апофиты), так и заносными (антропохорами). Для антропофильной растительности характерно преобладание апофитов над антропохорами. В растительных сообществах сада также встречаются «беглецы» из коллекций открытого грунта, произрастающие вдоль дорог, в окрестностях питомников и посадок. К таким «беглецам из культуры» относятся: *Caragana arborescens, Sambucus sibirica, Cerastium beeringianum, Dianthus superbus, Oxytropis scheludjakovae, Polemonium coeruleum* subsp. *racemosum, Chrysanthemum zawadskii, Lepidotheca suaveolens, Convallaria majalis* и др.

Растительность ботанического сада, несмотря на небольшую площадь, отражает практически все разнообразие растительности территории Центральной Якутии. Разработанные карты растительного покрова долинной части могут позволить анализировать и оценивать природоохранную ценность как отдельных видов, так и экосистем, а также планировать природоохранные мероприятия (прил.2). Данная карта может послужить основой для картографирования других характеристик ландшафтов, мониторинга, экологических последствий и устойчивости природной среды исследуемой территории к антропогенному воздействию.

Одной из важных задач, как при планировании, так и при осуществлении любых мероприятий по природопользованию и охране природы является оценка качества среды. На основе метода флуктуирующей асимметрии (ФА) листовой пластинки березы плосколистной *Betula pendula* нами была дана оценка экологического состояния территории Ботанического сада ИБПК СО РАН. Всего было обследовано 6 точек (табл.4.2; рис.4.3):

1) Березовый разнотравный лес у подножья коренного берега «Чучур-Муран» (9Б1С) (Т1). Рельеф пологий, 3-4°. Сомкнутость крон 0,3-0,4. Стволы слабосбежистые. Высота древостоя 16-18 м. Диаметр ствола в среднем 7,8 см. Подлесок выражен хорошо: *Spiraea media, Rosa acicularis, Salix bebbiana.* ОПП травянисто-кустарничкового покрова – 70-80%. Высота травостоя 60-70 см. В травостое доминируют: *Carex appendiculata, Elytrigia repens.* Всего насчитывается 28 видов. Мохово-лишайниковый покров 5-10%. Антропогенная нагрузка

выражена в средней степени, так как рядом с участком проходит туристическая тропа.

2) Березовый разнотравный лес вдоль асфальтированной дороги (8Б1С1Л) (Т2). Рельеф полого-увалистый. Валеж мелкомерный. Стволы слабосбежистые. Сомкнутость крон 0,3-0,4. Средняя высота древостоя 15-16 м. Диаметр ствола в среднем 6,8 см. Подлесок выражен слабо, редко встречаются *Rosa acicularis, Salix bebbiana, Potentilla fruticosa*, единично – *Cotoneaster melanocarpus*. ОПП травянисто-кустарничкового яруса 20-30%. В сложении травостоя участвуют 17 видов. Мохово-лишайниковый покров 5-10%. Достаточно сильно выражен антропогенный фактор за счет автотранспорта.

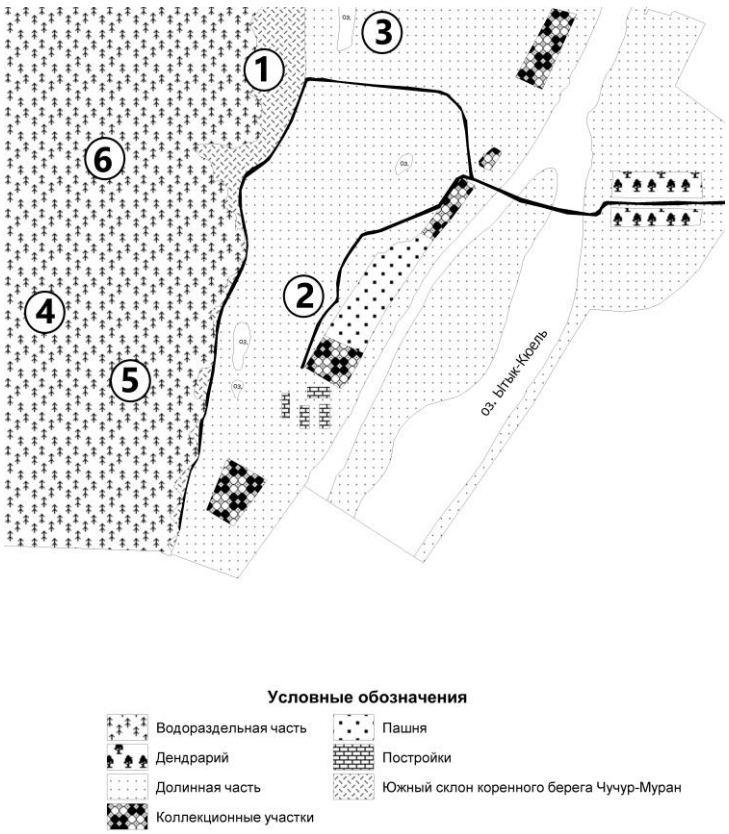


Рисунок 4.3 – Точки сбора листьев *Betula pendula* на территории БС:

1 - березовый разнотравный лес у подножья коренного берега (Т1); 2 - березовый разнотравный лес возле асфальтированной дороги (Т2); 3 – березовый разнотравный лес в долинной части (участок А.Я.Перка) (Т3); 4 – березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (Т4); Т5 – березовый брусниный лес на водораздельной части; Т6 – березовый расзнотравный лес на водораздельной части.

3) Березовый разнотравный лес в долинной части (10Б) (Т3). Рельеф ровный пересечен искусственными оросительными каналами глубиной 10-20 см. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота древостоя 15-16 м. Диаметр ствола в среднем 7,6 см. Валеж мелкомерный, стволы слабосбежистые. Подлесок развит хорошо, рассеянно встречаются *Rosa acicularis, Salix bebbiana, Potentilla fruticosa, Caragana arborescens, Rubus sachalinensis.* ОПП травянисто-кустарничкового яруса 30-40%. Травянистый ярус насчитывается 13 видов. Мохово-лишайниковый покров 3-5%. Антропогенный фактор практически отсутствует.

4) Березовый шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (8Б1С) (Т4). Рельеф полого-увалистый. Валеж мелкомерный. Стволы слабосбежистые. Сомкнутость крон – 0,3-0,4. Высота древостоя 15-18 м. Диаметр ствола 8,9 см. Подлесок развит хорошо: *Rosa acicularis,* реже встречаются *Salix bebbiana, Spiraea media.* ОПП травянисто-кустарничкового яруса 60-70%. Высота травостоя 50-60 см. В травостое преобладает *Carex pediformis*. Всего встречается 21 вид. Мохово-лишайниковый покров 5-10%. Антропогенный фактор выражен слабо.

5) Березовый брусничный лес наводораздельной части (8Б1С) (Т5). Рельеф полого-увалистый. Валеж мелкомерный. Стволы слабосбежистые. Сомкнутость крон – 0,3-0,4. Высота древостоя 15-16 м. Диаметр ствола 9,1 см. Подлесок развит достаточно хорошо: *Rosa acicularis, Salix bebbiana, Spiraea media.* ОПП травянисто-кустарничкового яруса 60-70%. Высота травостоя 50-60 см. В травостое преобладает *Vaccinium vitis-idaea.* Всего встречается 24 вида. Мохово-лишайниковый покров 5-10%. Антропогенный фактор выражен слабо.

6) Березовый разнотравный лес на водораздельной части (7Б2С1Л) (Т6). Рельеф полого-увалистый. Валеж мелкомерный. Сьволы слабосбежистые. Сомкнутость крон – 0,3-0,4. Высота древостоя 15-17 м. Диаметр ствола 8,7 см. Подлесок развит хорошо: *Rosa acicularis, Salix bebbiana, S. pyrolifolia, Spiraea media, Duschekia fruticosa.* ОПП травянисто-кустарничкового яруса 50-60%. Высота травостоя 30-40 см. В травостое часто встречаются *Orthilia obtusata,*

Pyrola asarifolia, Arctostaphylos uva-ursi и др. Всего отмечен 31 вид. Мохово-лишайниковый покров 10-15%. Антропогенный фактор выражен слабо.

В трех точках выявлены начальные (незначительные) отклонения от нормы (II балла) – в березовом разнотравном лесу в долинной части (Т3), березовом шиповниковом лесу на водораздельной части (Т4) и в березовом брусничном лесу на водораздельной части (Т5). Эти точки в большей (Т4) или меньшей (Т3) степени удалены от возделываемой территории, и практически свободны от антропогенного воздействия. В трех других точках (Т1, Т2 и Т6) – средний уровень отклонения от нормы (III балла) (табл.4.3). Полученные данные показывают, что экологическое состояние территории ботанического сада вполне благоприятное, даже в точках Т1, Т2 и Т6, расположенных вблизи от коллекций и хозяйственных построек и вдоль основной магистрали сада, которая несет большую транспортную нагрузку (автомобили и сельскохозяйственная техника), особенно в весенние и осенние месяцы, когда идет реализация населению посадочного материала. Для сравнения приводим особенно неблагополучные показатели ФА, характерные для центральной части города (Центральный, Октябрьский и Губинский округа) (Солдатова, Шадрина, 2016; Солдатова и др., 2018) (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Стабильность качества среды территории БС

Точки сбора	ФА	Балл	Состояние среды	Ошибка
Березовый разнотравный лес в долинной части	0,040	II	Начальные, незначительные отклонения от нормы	0,002
Березовый шиповниковый лес на водораздельной части	0,042	II		0,001
Березовый брусничный лес наводораздельной части	0,043	II		0,003
Березовый разнотравный лес возле асфальтированной дороги	0,045	III	Средний уровень отклонения от нормы	0,002

Продолжение таблицы 4.2.

Березовый разнотравный лесна водораздельной части	0,047	III		0,003
Березовый разнотравный лес у подножья коренного берега Чучур-Муран	0,047	III		0,002
Центральный административный округ г.Якутска (Солдатова, Шадрина, 2018)	0,049	III		0,003
Губинский округ (Солдатова, Шадрина, 2018)	0,050	IV	Существенные отклонения от нормы	0,002
Октябрьский округ (Солдатова, Шадрина, 2018)	0,050	IV		0,002

Проведенные исследования позволили дать экологическую оценку исследуемой территории и выделить участки на территории Ботанического сада, находящиеся в менее благоприятных экологических условиях, и на которые следует обратить особое внимание с целью установления решающих факторов, влияющих на здоровье среды, и дальнейшего их устранения.

Разнообразие растительного покрова ботанического сада и его богатые эколого-ботанические ресурсы являются основой разработки экскурсионного маршрута экологическая тропа «Чучур-Муран». Основы экологической тропы на территории ботанического сада были заложены Савкиной З.П. и Перфильевой В.И., которые разработали небольшой маршрут экскурсий по степным сообществам «Чучур-Муран» для участников XII Международного ботанического конгресса, и вошедший в Путеводитель ботанических экскурсий в Северо-Восточную Якутию как маршрут № 15 (Юрцев и др., 1975). Позже, в 80-х гг., Е.И. Бурцева разработала более подробную экологическую тропу «Чучур-Муран» (1989). Тропа предназначалась не только для ознакомления посетителей с одним из «парадоксов» природы Якутии – степями в глубине лесной зоны, но и с другими типами растительности, характерными для Центральной Якутии. Тропа имела 4 ключевых участка (пост), включающий: остепненный луг (пост №1), лиственничный и березово-лиственничный лес (пост №2), степи (пост №3) и

солончаковую растительность (пост №4). В 90-е годы прошлого столетия тропа была заброшена.

В 2017 г. нами была проведена работа по восстановлению и усовершенствованию экологической тропы (ЭТ) (Николаева и др., 2017). Современная ЭТ состоит из 13 ключевых участков (станций) (рис.4.3; при. 3). Станции распределены по типам растительных сообществ, встречающихся на природной территории ботанического сада. Предварительно флора экологической тропы включает 310 видов высших сосудистых растений, относящихся к 54 семействам и 172 родам.

Экотропа «Чучур-Муран» необходима на территории сада, так как ее маршрут совпадает с маршрутами туристов, что предполагает определенную нагрузку на экосистемы. Эта экскурсия позволяет посетителям подробно ознакомиться не только с интересными уголками родного края, но и с фрагментами основных сообществ, отражающих растительность Центральной Якутии. Реализация данной тропы позволит сформировать у посетителей экологическое мировоззрение, бережное отношение к окружающей природной среде.

4.3. Флора сосудистых растений природной территории ботанического сада

Таксономическая структура. Флора Ботанического сада представлена 383 видами, что составляет 37,9% от общей численности флоры Центральной Якутии, относящиеся к 242 родам и 72 семействам (прил. 4). В состав флоры включены все виды, которые отмечены в природных ценозах, на рудеральных местообитаниях, а также одичавшие культурные виды с коллекционных участков открытого грунта. Подавляющее число видов и подвидов содержится в отделе *Magnoliophyta* (369 таксонов), отдел *Equisetophyta* включает 5 видов, отдел *Pynophita* – 6 видов, *Lycopodiophyta* включает всего 1 вид – *Selaginella selaginoides*. Ведущими являются семейства: *Asteraceae* (48), *Poaceae* (43),

Rosaceae (26), *Fabaceae* (21), *Ranunculaceae* (17), *Caryophyllaceae* (17), *Brassicaceae* (17), *Cyperaceae* (12), *Scrophulariaceae* (11), *Salicaceae* (11). На долю данных семейств приходится 58,2% (рис. 4.4, прил.5).

Наиболее представлены роды: *Artemisia* – 12 видов, *Potentilla* – 11 видов, *Carex* – 10, *Salix* – 9, *Astragalus* – 7, *Equisetum, Galium* и *Allium* – 5, *Androsace, Viola* и *Plantago* – 4. Остальные рода представлены 1-3 таксонами.

Лидирование семейств *Asteraceae, Rosaceae, Poaceae* и *Cyperaceae* соответствует бореальным флорам Голарктики и подчеркивает ее аридные свойства. Занимаемое высокое место рода *Artemisia* указывает на распространение степных и луговых сообществ. В целом флору природной территории БС можно охарактеризовать как бореальную, значительное участие в ее сложении принимают лесные и степные виды.

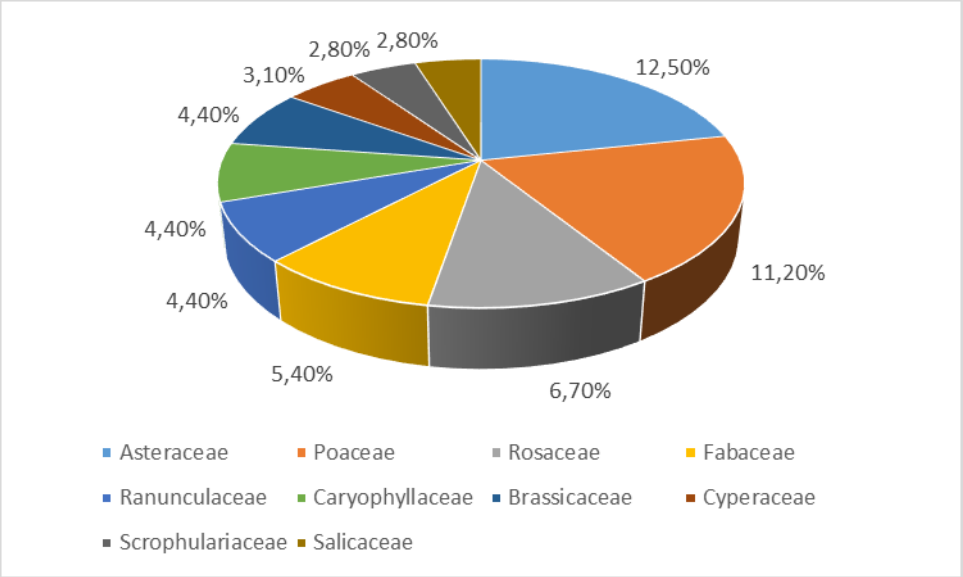


Рисунок 4.4 – Ведущие семейства сосудистых растений на природной территории БС

Географическая структура.

Долготный анализ флоры показал преобладание в ней геоэлементов с широким ареалом. В сложении природной флоры БС активно участвуют циркумполярная (32%) и евразиатская группы (25%). Достаточно обильно представлены североазиатские (7,3%), восточноазиатские виды (5,2%),

южносибирские и монгольские виды (5,2%). Присутствие американо-азиатских видов, которые составляют 5,4%, указывает на связь с флорой Северной Америки. Меньше видов с европейским, центральноазиатским и охотским ареалами – от 0,2 до 0,7% (1-3 видов). Во флоре сада встречаются эндемичные виды Сибири (2,6%) и Якутии (0,8%). Космополиты составляют 1,8% (табл.4.3). Преобладание циркумполярных и евразиатских групп в сложении флоры ботанического сада соответствует хорологической структуре Центрально-Якутской флоры (Захарова, 2014).

Таблица 4.3 – Ареалогическая структура природной флоры БС

Группа ареалов	Число видов	% от общего числа видов
Циркумполярная (Голарктическая)	122	32,0
Евразиатская	95	25,0
Североазиатская	28	7,3
Американо-азиатская	21	5,4
Восточноазиатская	20	5,2
Южно-сибирская и Монгольская	20	5,2
Евросибирская	19	5,0
Общеазиатская	15	4,0
Северо-восточноазиатская	9	2,3
Маньчжуро-даурская	8	2,1
Охотская	3	0,8
Центральноазиатская	2	0,5
Европейская	1	0,2
Эндемики Сибири	10	2,6
Эндемики Якутии	3	0,8
Космополиты	7	1,8

Широтный анализ. На исследуемой территории, как и на территории ЦЯ, основу флоры составляют лесной, степной и азональный комплексы, представленые почти в равном количестве (33,4%, 30,8% и 31,8% соответственно). Наименьшее число видов содержит высокогорный комплекс (4,0%), где преобладает гипоарктомонтанная группа (1,9%). Среди групп преобладает светлохвойная лесная, составляющая 28,1%. На втором месте

представители степного комплекса – лесостепная группа (18,8%); третье место занимает группа луговых растений (17%) азонального комплекса. В незначительном количестве встречаются представители пустынно-степной, арктоальпийской, горной общепоясной и гипоарктической групп, составляющие всего 0,5-0,8% (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Поясно-зональный спектр природной флоры БС

Комплекс видов и широтные группы	Число видов	% от общего чиса видов
Лесной	128	33,4
Светлохвойно-лесная	108	28,1
Темнохвойно-лесная	9	2,3
Пребореальная	11	3,0
Степной	118	30,8
Лесостепная	72	18,8
Горно-степная	8	2,1
Собственно-степная	35	9,1
Пустынно-степная	3	0,8
Высокогорный	15	4,0
Арктоальпийская	3	0,8
Гипоарктомонтанная	7	1,9
Гипоарктическая	2	0,5
Горная общепоясная	3	0,8
Азональный	122	31,8
Луговая	65	17,0
Водно-болотная	37	9,6
Водная	12	3,1
Прирусловая	8	2,1
Всего	383	100

Эколого-ценотическая структура. Во флоре природной территории ботаничсекого сада преобладают с небольшой разницей лесные (26,7%) и степные (25,8%) виды. Также отмечено достаточное количество луговых растений (22,7%), в меньшей степени встречаются болотные виды (14,1%). Единичны тундровые виды (0,5%). На рудеральные виды приходится 10,2% (табл. 4.5).

Таблица 4.5 – Группы растений в зависимости от их приуроченности к конкретным типам фитоценоза

Ценоморфы	Число видов	% от общего числа
Сильванты (Sil)	102	26,7
Степанты (St)	99	25,8
Пратанты (Pr)	87	22,7
Палюданты (Pal**)**	54	14,1
Рудеранты (Ru)	39	10,2
Тундранты (Tu)	2	0,5
Всего:	383	100

Биоморфологическая структура флоры БС достаточно разнообразна, что связано с разнообразием местообитаний. Как видно из таблицы 4.6, преобладают травянистые многолетние растения (70%). На долю древесных растений приходится 15,1%. Одно- и двулетние травянистые растения составляют 14,9%. Среди древесных растений преобладают кустарники (6,5%). Среди травянистых многолетников лидируют длиннокорневищные (17%), стержнекорневые (16%), кистекорневые (11%) и короткокорневищные растения (9,4%). Преобладание данных групп во флоре сада также отражает биоморфологический состав флоры характерный для ЦЯ. Незначительно участие наземноползучих с ризофорами, клубнекорневых, растений с плавающими побегами и паразитирующих растения (от 0,2-0,7%). Длиннокорневищные растения обладают большой экологической пластичностью и могут быстро осваивать территории, в том числе с трансформированным почвенным покровом, поэтому их преобладание среди биоморфологических групп играет важную ценообразующую роль. Большой адаптационной возможностью обладают и короткокорневищные виды. Одно- и двулетние растения составляют основу группы сорных видов (9%) (табл.4.6).

Таблица 4.6 – Биоморфологический состав природной флоры БС

Экобиоморфа	Число видов	% от общего числа видов
Древесные растения:	58	15,1
Деревья	9	2,3
Кустарники, в том числе:	31	8,1
-лиана	1	0,2
Кустарнички	5	1,3
Полукустарники	4	1,1
Полукустарнички	8	2,1
Травянистые многолетние растения:	268	70,0
Наземноползучие с ризофорами	1	0,2
Короткокорневищные	36	9,4
Длиннокорневищные	65	17,0
Стержнекорневые	61	16,0
Кистекорневые	42	11,0
Плотнодерновинные	19	5,0
Рыхлодерновинные	12	3,2
Корнеотпрысковые	6	1,5
Клубнекорневые	3	0,8
Луковичные	8	2,1
Плавающие, в том числе:	6	1,5
-с укореняющимися побегами	8	2,1
Паразитирующее	1	0,2
Травянистые одно- двулетние растения, в том числе:	56	14,7
-паразитирующая лиана	1	0,2
Всего:	383	100

Экологическая структура также демонстрирует разнообразие условий местообитаний. По отношению растений к увлажнению было выделено 3 основных (ксерофитная, мезофитная и гидрофитная) и 10 промежуточных групп. Самой представительной группой во флоре ботанического сада является мезофитная (46,7% от общего числа видов), среди них большая доля приходится на мезофиты (23,3%) и ксеромезофиты (22,5%). На долю ксерофитной и гидрофитной групп приходится почти равное число видов (28,6% и 20,7% соответственно) (табл. 4.7).

Таблица 4.7 – Экологическая структура флоры БС по отношению растений к увлажнению

Биоморфологические группы	Число видов	% от общего числа видов
Ксерофитная	116	30,2
Ксерофиты	48	12,5
Мезоксерофиты	68	17,7
Мезофитная	180	46,9
Ксеромезофиты	82	21,4
Мезофиты	82	21,4
Гигромезофиты	16	4,1
Гидрофитная	85	22,1
Гигрофиты	23	6,0
Мезогигрофиты	30	7,8
Гигрогидрофиты	18	4,6
Гидрофиты	4	1,0
Гидатофиты	12	3,1
Всего	383	100

Изучение растительного мира Ботанического сада показало её большое разнообразие. Как уже было сказано выше (глава 4.) по данным А.И. Чевычелова с соавторами (2019 а,б) на территории ботанического сада в условиях заповедности сохранились мерзлотные лугово-степные и лесные почвы, которые являются ценными природными образцами для изучения биологического разнообразия почв отдельных регионов Восточной Сибири. На этих почвах на небольшой территории сада представлено почти всё разнообразие растительного покрова Центральной Якутии – леса, кустарники, луга, степи, прибрежно-водная растительность, водная, солончаковая и сорно-полевая. Оценка экологического состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии свидетельствует, что растительный комплекс Ботанического сада находится в благоприятных условиях и играет средостабилизирующую роль. Разнообразна и флора Ботанического сада, как в систематическом (на небольшой площади в 543 га насчитывается 383 вида), так и в географическом, биоморфологическом, экологическом отношении, что также говорит об устойчивости экосистем Ботанического сада, способных выполнять средоформирующую и

средостабилизирующую функцию ЭКГТ, Экосистемы Ботанического сада являются источником миграции видов растений по элементам второго и третьего порядка. В связи с этим было бы интересно проследить как происходят пути миграции и установить её слабые стороны.

Сравнительный анализ флоры БС ИБПК СО РАН с видовым составом основных зеленых коридоров (элементы III порядка) в их пригородной части (Вилюйский тракт, Сергеляхское шоссе и Покровский тракт) показал значительное видовое сходство, рассчитанное по коэффициенту Сёренсена (K_S). Здесь K_S составляет 70-75 (рис.4.5). Высока степень видового сходства флоры БС ИБПК СО РАН и других ключевых элементов экологического каркаса – ПКиО (K_S=66) и БС СВФУ (K_S=55). Это сходство показывает общность флоры растительных сообществ, частью которых и является и флора ботанического сада.

Степень видового сходства зеленых коридоров в селитебной части города с флорой Ботанического сада свидетельствует насколько интенсивно идет миграция видов по ним. Относительно непрерывные зеленые коридоры, соединяющие город с ботаническим садом, расположены в центре города – это пр-кт Ленина, улицы Кулаковского, Ярославского, Дзержинского. Видовое сходство здесь достаточно высоко по сравнению с другими улицами, K_S здесь составляет в пределах 60. На окраине города, где озеленение минимально или практически отсутствует (ул. Жорницкого, Чернышевского, Ильменская, Билибина, Кальвица, 50 лет Советской Армии, Октябрьская), видовое сходство варьирует от 25 до 43, которое здесь достигается, в основном, за счет общих сорных и рудеральных видов. Это еще раз доказывает, что прерывистые озеленение или его отсутствие не способствует миграции видов и повышению биоразнообразия зеленого покрова города.

Сравнение видового состава элементов экологического каркаса позволяет наблюдать динамику видового разнообразия и может иметь значение в сравнительных комплексных исследованиях по изучению состояния зеленых зон города и выявить наиболее уязвимые районы города, являющиеся в то же время

территориями потенциальной ренатурализации и в дальнейшем могут быть восстановлены и включены в состав ЭКГТ.

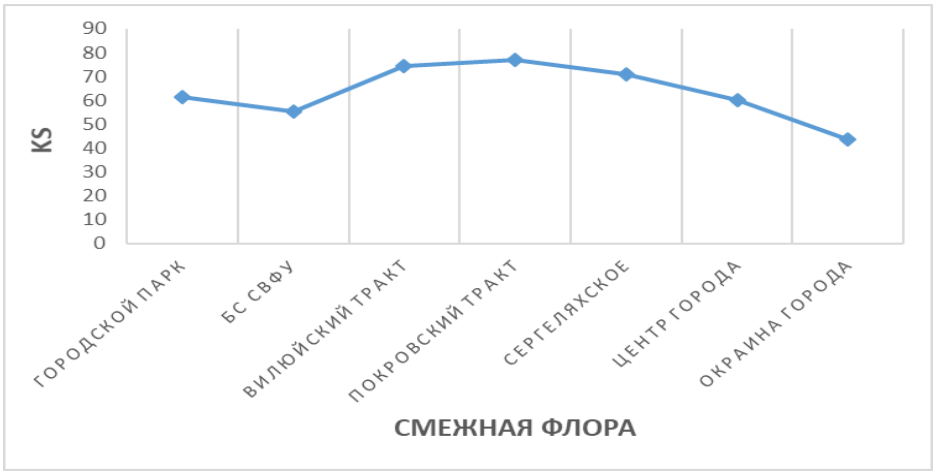


Рисунок 4.5 – Сравнение коэффициентов сходства видового состава природной флоры БС с сопредельными территориями, используя формулу Сёренсена

4.4. Мхи и микобиота

Территория ботанического сада отличается своим разнообразием экотопов и растительности. Нами было выделено 31 ключевых участков, где проводился сбор материалов мхов и микобиоты. Полный список мхов и микобиоты дается в приложении 6.

Таксономическая структура. В результате полевых исследований на территории ботанического сада ИБПК СО РАН было зарегистрировано 30 видов мхов, включая печеночники, которые представлены 1 видом – *Ptilidium ciliare*, из 2 классов, 7 порядков и 17 семейств. Семейства и роды немногочисленны и представлены 1-3 таксонами. В основном мхи отмечаются на водораздельной части в лиственничных лесах и на северных экспозициях склонов коренного берега. Самый распространенный вид – *Rhytidium rugosum*, встречающийся на почвах сосновых, лиственничных и смешанных лесов.

Грибы на территории сада представлены 316 видами из 2 отделов, 3 классов, 18 порядков, 38 семейств. Наиболее многочисленны семейства – *Tricholomaceae* (70), *Cortinariaceae* (49), *Russulaceae* (36), *Fomitopsidaceae* (18), *Coriolaceae* (15), *Peniophoraceae* (15), *Gomphidiaceae* (14), *Phaeolaceae* (14), *Polyporaceae* (14), *Bjerkanderaceae* (11), *Steccherinaceae* (10). Наиболее представлены роды – *Clitocybe* (8), *Tricholoma* (8), *Hygrophorus* (9), *Suillus* (10), *Collybia* (15), *Mycena* (15), *Lactarius* (18), *Russula* (18), *Cortinarius* (35). Из списка 2 вида входят в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (2017) – *Clavariadelphus ligula* и *C. pistillaris*.

Среди лишайников отмечено 24 вида из 1 класса, 3 порядков и 6 семейств. Наиболее многочисленное семейство – *Cladoniaceae* (7) и *Parmeliaceae* (7). Наиболее представлен род *Cladonia* (7).

Географическая структура. Из 27 видов мхов 50% приходится на биполярный тип ареала, 25% – на голарктический, космополитный – 17,8% и евразиатский – 3,7%. Среди зональных элементов преобладают виды с плюризональным распространением (33,3%), 29,6% приходится на бореальный элемент, по 14,8% - на арктоальпийский и гемибореальный, меньшее число приходится на гипоарктичекий элемент (7,4%).

Основу географического элемента микобиоты макромицетов ботанического сада составляет, главным образом, мультизональный элемент (58,1%), бореальные (20,2%), отмечаются голарктические (15,0%) космополиты (5,0%), неморальные виды (1,7%), что говорит о малой специфичности микобиоты и указывает на ее бореальный характер. По типу ареала большинство видов или имеют мультирегиональный ареал. Евроазиатский геоэлемент представлен небольшим количеством видов, это *Ceriporiopsis resinascens, Daedaleopsis septentrionalis, D. tricolor, Oligoporus rennyii, Antrodia mellita, Polyporus tubaeformis, Postia lateritia, Skeletocutis carneogrisea*. В целом микобиоту макромицетов БС составляют адаптивные грибы, имеющие ди- и тримитическую гифальную систему, что свойственно для расстроенных лесонасаждений, а также для местообитаний с чрезвычайными климатическими условиями региона.

Большая часть лишайников приходится на виды с мультирегиональным распространением (58,3%), 33,3% приходится на евразо-американскую группу, по 4,4% – на азиатско-американскую и азиатскую группы. Среди географических элементов преобладают мультизональные виды (50%) и бореальные виды (29,2%), немногочисленны неморальные (8,3%), единично встречаются арктоальпийские, арктобореальные и аридные виды (по 4,2%).

Эколого-биоморфологическая структура. Основу флоры мхов на территории БС составляют листостебельные мхи (96,6%), среди печеночных мхов отмечен лишь 1 вид.

Большая часть грибов встречается на почвах (62,6%), остальная часть встречается на древесине (37,4%). Большинство видов грибов приурочены к лиственным породам, имеющим мягкую древесину, таким как дюшекия, береза, тополь, ива, что значительно облегчает проникновение спор гриба в древесину. Среди трофических групп грибов преобладают микоризообразователи, на которые приходится 45,3%, на втором месте – сапротрофы на древесине – 33,0%, в небольшом количестве встречаются подстилочные сапротрофы (10,7%) и гумусовые сапротрофы (7,9%), также можно отметить копротрофов (2,2%), единично – паразиты растений (0,6%) и бриотрофы (0,3%).

Среди жизненных форм лишайников преобладает группа листоватых расчлененнолопастных ризоидальных (37,5%). На втором месте – кустистые шило- или сцифоидные (16,6%), на третьем – кустистые кустисто-разветвленные – (12,5%), по 8,3% приходится на листоватые широколопастные и кустистые радиально-угловато-лопастные, единично встречаются накипные ареолированные, листоватые вздутолопастные неризоидальные, листоватые плосколопастные и кустистые радально-лопастные, на которые приходится 4,2%.

При изучении лишайников территории БС выделены эколого-субстратные группы, среди которых преобладает эврисубстратная (33,3%), эпифитно-эпиксильная группа (29,2%) и эпигеиды (25,0%). В малых количествах отмечены эпифиты (8,3%) и эпиксило-эпигеиды (4,2%).

Экологическая структура по отношению к увлажнению. Большая часть изученных мхов относится к мезофитам и составляет 59,2% от общего числа.

Большинство лишайников относятся к ксерофитно-мезофитной группе (58,3%).

Мхи, грибы и лишайники, отмечены в основном в сосновых, лиственничных и смешанных лесах на водораздельной территории, а также в сосновых, березовых и смешанных лесах долинной части ботанического сада. Кроме того, часть видов встречается в ивовых зарослях, некоторые виды мхов – по берегам ручьев, озер и на болотистых лугах. В основном это виды довольно распространенные, имеющие широкий экологический ареал.

4.5. Редкие и эндемичные виды природной флоры БС

Сохранение редких и эндемичных видов в природе и культуре представляет собой одно из главных направлений научно-исследовательских и природоохранных работ ботанического сада.

На территории сада произрастает 9 видов сосудистых травянистых растений, внесенных в Красную Книгу РС(Я) (2017): *Gagea pauciflora, Allium prostratum, A. ramosum, Cypripedium guttatum, Ephedra monosperma, Lilium pensylvanicum, Thermopsis lanceolata* ssp. *jacutica, Astragalus lenensis, Papaver jacuticum* и 2 вида грибов *Clavariadelphus ligula* и *Clavariadelphus pistillaris*.

Согласно материалам Гербариев (SASY и СВФУ) и литературным на природной территории ботанического сада несколько десятилетий назад можно было встретить и другие краснокнижные виды. Имеются гербарные листы (SASY) с *Adonis sibirica*, собранные М.Н. Караваевым в 1943 г. в «Чучур-Муранской пади» (гербарный образец №029955). С.Ф. Нахабцеой (1965) собраны *Nymphaea tetragona*, *Nuphar pumila* (гербарные образцы № 027248, 027245). К сожалению, проведенные нами поиски не дали результатов – к настоящему времени эти виды полностью выпали из сообществ, по-видимому, из-за загрязнения озера в связи с введением в строй в 70-х гг. прошлого века Якутской птицефабрики. Также в

1987 г. был отмечен *Elytrigia villosa* А.И. Петровой на склоне коренного берега «Чучур-Муран» (Кадастр…, 2001).

Gagea pauciflora (1 категория – вид, находящийся под угрозой исчезновения) (рис.4.6). Азиатский вид. В Якутии встречается по рр. Алдан и Лена. Якутская часть ареала изолирована от основной (Красная…, 2017).

На территории БС известны 5 точек произрастания (рис.4.7):

1. Вершина коренного берега с уклоном 5-6º (N62°02.112′; E129°60.058′). Ассоциация: прострелово-типчаковая. Почва сильно уплотненная, участок испытывает сильное антропогенное воздействие в виде вытаптывания, рядом проходит туристическая тропа.

Рисунок 4.6 – *G. pauciflora*

Рисунок 4.7 – Точки произрастания *G. pauciflora* на территории БС

ОПП 40-50%. Высота травостоя 10-20 см. Доминанты: *Pulsatilla angustifolia, Festuca lenensis*. Всего отмечено 10 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *G. pauciflora* – 1-2%. Площадь ЦП – 8,75 м²; плотность – 1,5 экз./м²; численность – 14 особей. Самоподдержание ЦП отсутствует.

2. Северо-восточный склон (20-25°) коренного берега (N 62°02.144′; E 129°59.864′). Злаково-прострелова ассоциация. Небольшими группами произрастают *Rosa acicularis* и *Spiraea media.* ОПП 60-70%. Высота травостоя 40-50 см. Доминанты: *Pulsatilla angustifolia*, *Festuca lenensis*, *Stipa capillata*, *S. krylovii*. В сообществе 22 вида. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-

2%). ПП *G. pauciflora* – 1-2%. Площадь ЦП – 400 м²; плотность – 2,3 экз./м²; численность – 920 особей. Самоподдержание ценопопуляции семенное.

3. Южный склон (30-40º) коренного берега (N 62°02.030′; E 129°60.196′). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Прострелово-полынная ассоциация. По склону редко встречается подрост *Betula pendula, Populus tremula*, редко *Pinus sylvestris, Rosa acicularis, Spiraea media*. ОПП 50-60%. Высота травостоя 30-40 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Artemisia frigida, A. pubescens*. Всего в сообществе 32 вида. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *G. pauciflora* – 1-2%.◦. Сообщество испытывает антропогенную нагрузку в виде вытаптывания, рядом проходит туристическая тропа вверх на сопку. Площадь ценопопуляции – 320 м²; плотность 2 экз./м^2; численность – 640 особей. Самоподдержание ценопопуляции семенное.

4. Юго-восточный склон (35-45°) коренного берега (N 62°02.153′; E 129°60.199′). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Прострелово-осоковая ассоциация. ОПП 50-60%. Высота травостоя – 15-20 см. Сообщество испытывает антропогенную нагрузку в виде вытаптывания, рядом проходит туристическая тропа. В сообществе преобладают: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula;* Всего в сообществе 14 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *G. pauciflora* – 1-2%. Площадь ценопопуляции – 450 м²; плотность - 5 экз./м^2; численность – 2100 особей. Самоподдержание ЦП *G. pauciflora* как семенное, так и вегетативное (луковицами).

5. Подножье коренного берега (N62°02.078′; E129°60.380′), остепненный луг. Рельеф ровный. Рядом проходит грунтовая дорога. Ассоциация: разнотравно-злаковая. ОПП 70-80%. Высота травостоя 60-70 см. Доминанты: *Elytrigia repens, Poa pratensis, Festuca lenensis.* Всего в сообществе 14 видов. ПП *G. pauciflora* – 1%. Сообщество испытывает сильное антропогенное воздействие в виде вытаптывания, автотранспортной нагрузки, несанкционированного выпаса. ПП *G.*

pauciflora 0,5%. Площадь ЦП – 0,5 м²; плотность – 0,2 экз./м²; численность – 2 особи.

Изученные ЦП *G. pauciflora* характеризуются различными показателями. Наряду с занимающими относительно большие площади до 400-450 м², описаны компактные ценопопуляции с низкой численностью и крайне небольшой площадью в 0,5 м². Ценопопуляции *G. pauciflora* подвергаются антропогенному воздействию, располагаясь вблизи туристических троп. Но благодаря эфемероидному типу развития, это воздействие несколько смягчается. Ценопопуляции относятся к молодому нормальному неполночленному типу. Характерным типом спектра вида является левосторонний (рис.). В усредненном онтогенетическом спектре абсолютный максимум приходится на виргинильные группы особей (Николаева и др., 2021).

Allium prostratum (2а категория – вид, сокращающий численность в результате трансформации условий существования и разрушения местообитаний) (рис.4.8). Северо-восточный вид. В Якутии встречается в долинах рр. Лена, Амга, Индигирка (Красная…, 2017).

На территории БС известны 4 точки произрастания вида – на остепненных склонах коренного берега (рис.4.9).

1. Южный склон (30-40º) коренного берега (N62°02.047′; E129°60.18). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Ассоциация: прострелово-полынно-злаковая. По склону редко встречается подрост *Betula pendula, Populus tremula*, взрослые *Pinus sylvestris*. Небольшими группами растут *Rosa acicularis* и *Spiraea media,* редко – *Cotoneaster melanocarpus*. ОПП травостоя 60-70%, высота – 30-35 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida, A. pubescens, Agropyron cristatum, Koeleria cristata*. Всего в сложении травостоя участвует 41 вид. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. prostratum* 1-2%.

Рисунок 4.8 – *A. prostratum*

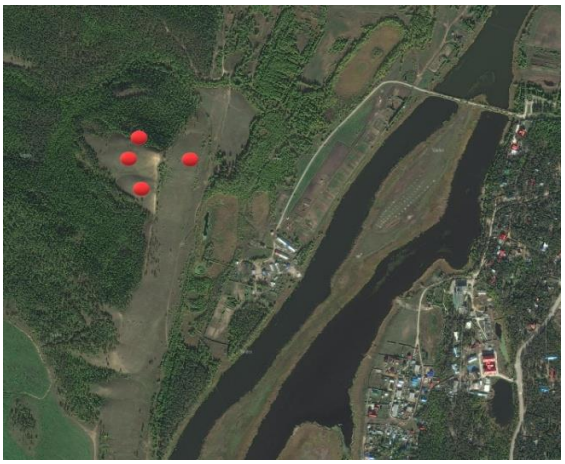


Рисунок 4.9 – Точки произрастания *A. prostratum* на территории БС

Площадь ЦП – 1500 м²; плотность – 1,3 экз./м²; численность – 1950 особей. Самоподдержание ЦП – семенное и вегетативное (луковицами).

2. Северо-восточный склон (20-25°) коренного берега (N62°02.140′; E129°59.956′). Злаково-прострелова ассоциация. Небольшими группами произрастают *Rosa acicularis* и *Spiraea media.* ОПП 50-60%. Высота травсотоя 20-25 см. Доминанты: *Festuca lenensis, Stipa capillata, S. krylovii, Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida*. Всего насчитывается 23 вида. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. prostratum* 5-6%. Площадь ЦП – 1000 м²; плотность – 5,2 экз./м²; численность – 5200 особей. Самоподдержание ЦП семенное и вегетативное (луковицами).

3. Северо-западный склон (20-30º) коренного берега (N62°02.080′; E129°59.932′). Ассоциация: ковыльно-полынно-твердоватоосочковая. Редко встречается *Rosa acicularis*. ОПП 50-60%. Высота травостоя 20-30 см. В травостое доминируют: *Stipa capillata, Artemisia frigida, Carex duriuscula*. Всего насчитывается 17 видов. Мохово-лишайниковый покров – 1-2%. ПП *A. prostratum* 2-3%. Площадь ЦП - 750 м²; плотность – 2,5 экз./ м²; численность – 1875 особей. Самоподдержание ЦП семенное и вегетативное (луковицами).

4. Юго-западный склон (30-40º) коренного берега (N62°02.068′; E129°60.002′). Ассоциация: прострелово-злаковая. ОПП травостоя 70-80%. Высота травостоя 30-40 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Stipa capillata, S. krylovii, Artemisia frigida, Alyssum lenense.* Всего 19 видов. Мохово-лишайниковый

покров – 1-2%. ПП *A. prostratum* 2-3%. Площадь ЦП – 700 м², плотность – 3,1 экз./м². Всего насчитывается 2170 особей. Самоподержание ЦП семенное и вегетативное (луковицами).

Изученные ценопопуляции *A. prostratum* занимают площадь от 750 до 100 м², численность особей может достигать от 2 до 5 тыс. Ценопопуляции молодые, нормальные, возрастные спектры полночленные, правосторонние, максимум приходится на среднегенеративные группы особей.

Проведеные нами исследовательские работы по изменчивости морфологических признаков ценопопуляций *A. prostratum* на природной территории ботанического сада позволили оценить состояние ценопопуляций. Анализ виталитетных спектров показывает, что чем благоприятнее экологический режим, тем больше в ней оказывается особей высшего и промежуточного классов виталитета. Антропогенная нагрузка ведет к увеличению доли угнетенных особей в ценопопуляциях (Федорова, Николаева, Андросова, 2016).

Allium ramosum (2а категория – вид, сокращающий численность в результате трансформации условий существования и разрушения местообитаний) (рис.4.10). Азиатский вид. В Якутии распространен в долине р.Лена и в верхнем теч. р. Алдан. (Красная…,2017).

На природной территории известны 4 точки произрастания вида (рис. 4.11).

Рисунок 4.10 – *A. ramosum* (фото Н.С. Данилова)

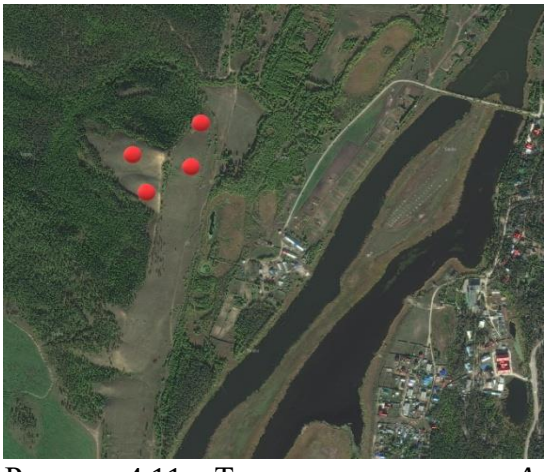


Рисунок 4.11 – Точки произрастания *A. ramosum* на территории БС

1. Южный склон (30-40º) коренного берега (N62°02.056′; E129°60.167′). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Ассоциация: полынно-злаково-прострелова. По склону редко встречается подрост *Betula pendula, Populus tremula* и единично *Pinus sylvestris*. Небольшими группами растут *Rosa acicularis* и *Spiraea media,* редко – *Cotoneaster melanocarpus*. ОПП 60-70%. Высота травостоя 30-40 см. В травостое доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida, A. pubescens, Agropyron cristatum, Koeleria cristata*. Всего в сообществе 34 вида. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. ramosum* – 1%. Площадь ЦП – 650 м²; плотность – 1,1 экз./м². численность – 715 особей. Самоподдержание ЦП семенное и вегетативное (луковицами).

2. Юго-западный склон (30-35º) коренного берега (N 62°02.008′; E 129°59.964′). Ассоциация: прострелово-злаковая. ОПП травостоя 60-70%. Высота травостоя 30-40 см. Доминанты: *Pulsatilla angustifolia, Stipa capillata, Artemisia frigida.* Всего в сообществе 14 видов. Мохово-лишайниковый покров 2-3%. ПП *A. ramosum* – 2-3%. Площадь ЦП – 1500 м²; плотность – 3,4 экз./м²; численность – 5100 особей. Самоподдержание семенное и вегетативное (луковицами).

3. Юго-восточный склон (35-45°) коренного берега (N62°02.142′; E129°60.200′). Ассоциация: осоково-прострелова. Сообщество испытывает антропогенную нагрузку в виде вытаптывания, рядом проходит туристическая тропа. ОПП травостоя 50-60%. Высота травостоя – 15-20 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula.* Всего в сообществе 18 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. ramosum* – 2-3%. Общая площадь ЦП – 700 м²; плотность – 1,3 экз./м²; численность – 910 особей. Самоподдержание семенное и вегетативное (луковицами).

4. Северо-западный склон (20-30º) коренного берега (N62°02.089′; E129°59.934′). Ассоциация: злаково-осоковая. ОПП 50-60%. Высота травостоя 20-30 см. В травостое доминируют: *Stipa capillata, Artemisia frigida, Carex duriuscula*. Всего в сообществе 13 видов. Мохово-лишайниковый покров – 2-3%. ПП *A.*

ramosum – 1-2%. Площадь ЦП – 600 м²; плотность – 1,2 экз./м²; численность – 720 особей. Самоподдержание ЦП семенное и вегетативное (луковицами).

Изученные ценопопуляции *A. ramosum* занимают площадь от 600 до 1500 м², численность особей может достигать до 5 тыс. особей (ЦП 2). Ценопопуляции молодые, нормальные, возрастные спектры полночленные, правосторонние, максимум приходится на среднегенеративные группы особей. Оценка жизненности ЦП *A. ramosum* по размерному спектру особей показала, что в наименее благоприятных условиях находятся растения степного склона юго-западной экспозиции (Федорова, Николаева, Андросова, 2016).

Cypripedium guttatum (2б категория - вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования их человеком) (рис.4.12). Голарктический вид. В Якутии встречается по рр. Лена и Алдан, доходит до 64º с.ш. (Красная…, 2017).

В прошлом на территории БС была известна 1 ценопопуляция *C. guttatum* в лиственничном разнотравном лесу (Афанасьева и др., 2013). В 2014 г. нами обнаружены еще 2 ценопопуляции башмачка (рис. 4.13):

1. Лиственничный разнотравный лес с примесью *Betula pendula* и *Pinus sylvestris* (8Л1С1Б) (N62º01,178′; E129º35,903′). Рельеф местности полого-увалистый. Рядом протекает ручей. Валеж мелкомерный. Есть следы давнего пожара. Сомкнутость крон 0,4. Стволы слабосбежистые. Средняя высота древостоя – 11-13 м, диаметр ствола – 20 см. Подлесок развит слабо, рассеянно встречаются *Salix bebbiana*, *Potentilla fruticosa*, *Duscherkia fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Ribes glabellum*, *Atragene sibirica*.

ОПП травянисто-кустарничкового покрова составляет 60-70%. Обильны *Vaccinium vitis-idaea*, *Arctostaphylos uva-ursi*. Всего в сообществе 16 видов. Мохово-лишайниковый покров 20-30%. ПП *C. guttatum* 1-2%; площадь – 15,7 м²; плотность – 16,3 экз./м² (в качестве особи считали один парциальный побег); численность – 255 особей. Самоподдержание ЦП слабое вегетативное, единично – семенами.

Рисунок 4.12 – *C. guttatum*

Рисунок 4.13 – Точки произрастания *C. guttatum* на территории БС

2. Северный склон (5-10º) коренного берега (N62°02.146′, E129°59.439′). Рельеф пологий. Лиственнично-сосновый разнотравный лес (7С2Л1Б). Валеж мелкомерный. Сомкнутость крон 0,3-0,4. Стволы слабосбежистые. Средняя высота древостоя 11-13 м, диаметр свола – 18,5 см. Подлесок составляют *Salix bebbiana, Potentilla fruticosa, Rosa acicularis, Spiraea media*.

ОПП травянисто-кустарничкового покрова 20-30%. В сообществе 14 видов. Рассеянно или небольшими группами встречаются *Arctostaphylos uva-ursi, Vaccinium vitis-idaea, Carex pediformis, Lathyrus humilis, Viola arenaria, Pulsatilla angustifolia, Pyrola asarifolia, Arctous alpina* subsp. *erytrocarpa* и др. Мохово-лишайниковый покров 5-10%. ПП *Cypripedium guttatum* 1-2%.

Площадь ЦП – 12 м²; плотность – 14,7 экз./м², численность 176 особей. Самоподдержание слабое вегетативное.

3. Северный склон (15-20º) коренного берега (N 62º01,427′; E 129º36,021′). Сосново-лиственничный разнотравный лес с примесью березы (6Л3С1Б). Валеж мелкомерный. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Стволы слабосбежистые. Средняя высота древостоя 11-13 м, диаметр ствола – 20 см. Подлесок развит достаточно хорошо, отмечены *Duscherkia fruticosa, Salix bebbiana, Rosa acicularis, Spiraea media, Atragene sibiriaca*. ОПП травянисто-кустарничкового яруса 50-60%, высота травостоя 30-40 см. Всего в сообществе 17 видов. Небольшими «пятнами» произрастают *Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi, Pyrola asarifolia, Maianthemum bifolium;* рассеяно в небольшом коичестве встречаются: *Chamerion*

angustifolium, Geranium pratense, G. pseudosibiricum, Aquilegia parviflora, Pulsatilla angustifolia и др. Мохово-лишайниковый покров составляет 10-15%. ПП *C. guttatum* 1-2%. Площадь ЦП – 26,3 м²; плотность – 35,5 экз./м²; численность - 838 особей. Самоподдержание ЦП вегетативное, единично семенами.

Ephedra monosperma (категория 2а – вид, сокращающий численность в результате разрушения местообитаний) (рис.4.14). Восточноазиатский вид. В Якутии распространен по долинам рек Лены, Алдана, Амги, Яны, Индигирки (Красная…, 2017).

На территории БС нами найдены 4 точки произрастания эфедры (рис.4.15):

1. Южный склон (30-40º) коренного берега р. Лена (N62°02.070′; 129°60.251′). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Злаково-полынно-прострелова степь. ОПП травостоя 60-70%. Высота травостоя 30-40 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida, A. pubescens, Agropyron cristatum, Koeleria cristata*. Всего в сообществе 41 вид. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%).

Рисунок 4.14 – *E. monosperma*

Рисунок 4.15 – Точки произрастания *E. monosperma* на территории БС

ПП *E. monosperma* менее 1%. Площадь ЦП – 100 м²; плотность 2 экз./м²; численность – 200 особей. Растения угнетенные. Цветущих и плодоносящих особей не отмечено. Семенное и вегетативное самоподдержание ЦП отсутствует.

2. Северо-восточный склон (20-25°) коренного берега (N62°02.140′; E129°59.819′). Злаково-прострелова степь. ОПП травостоя 60-70%. Высота травостоя 40-50 см. Доминанты: *Pulsatilla angustifolia, Festuca lenensis, Stipa capillata, S. krylovii*. Всего в сообществе 17 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *E. monosperma* менее 1%.

Общая площадь ЦП – 250 м²; плотность 3,4 экз./м²; численность ЦП - 850 особей. Растения угнетенные, цветущих и плодоносящих особей не отмечено. Семенное и вегетативное самоподдержание ЦП отсутствует.

3. Вторая надпойменная терраса, подножье коренного берега (N62°02.463′; E129°60.419′). Разнотравно-злаковый остепненный луг. Доминируют *Elytrigia repens, Poa botryoides*. Всего в сообществе 19 видов. Мохово-лишайниковый покров не выражен. ОПП травостоя 70-80%. ЦП представляет собой компактную дернину площадью 1,8 м², в которой насчитывается 846 парциальных побегов (особей), среди которых плодоносящих не отмечено. Самоподдержание ЦП вегетативное, подроста семенного происхождения не обнаружено.

4. Дендрарий (N62°02.235′; E129°62.411′). Рельеф ровный. Ассоциация: злаково-разнотравная. ОПП 60-70%. Высота травостоя 60-70 см. Доминируют: *Elytrigia repens, Melilotus albus.* Всего в сообществе 15 видов. Мохово-лишайниковый покров не выражен. *E. monosperma* произрастает небольшой дерниной, площадью 1,3 м², по краю внутренней дороги дендрария и как составная часть дендрария попадает под регулярный полив.

В дернине насчитывается 622 парциальных побега, из которых 2 плодоносящих. Самоподдержание вегетативное, подроста семенного происхождения не обнаружено.

В прошлом *E. monosperma* был широко распространен на территории и в окрестностях Ботанического сада, произрастая не только на склонах, но и на второй надпойменной террасе, где находил оптимальные условия для роста и развития. Но вид очень уязвим к вытаптыванию и постепенно с расширением в окр. Ботанического сада дачного строительства начал выпадать из состава сообществ, сохранившись только на склонах. В настоящее время нами на

надпойменной террасе найдены всего две многопобеговые компактные дернины, которые, в основном, только вегетируют. Необходимы дальнейшие работы по мониторингу состояния ценопопуляций *E. monosperma,* а также реинтродукционные мероприятия по восстановлению численности на надпойменной части Сада.

Lilium pensylvanicum (2б категория – вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования их человеком) (рис.4.16). Восточноазиатский бореальный вид. В Якутии распространен в южных, юго-западных и центральных районах (до 64°с.ш.) (Красная…, 2017).

О произрастании этого вида на территории БС упоминает в своей работе С.Ф. Нахабцева (1965), этот факт подтверждается гербарными сборами 1974 г. Е.Р.Труфановой (SASY) (образец №015597, 015598). В 2012 г. нами была обнаружена небольшая ценопопуляция *L. pensylvanicum* в сосново-лиственничном разнотравном лесу, затем в 2013 – в распадке (рис.4.17).

Рисунок 4.16 - *L. pensylvanicum*

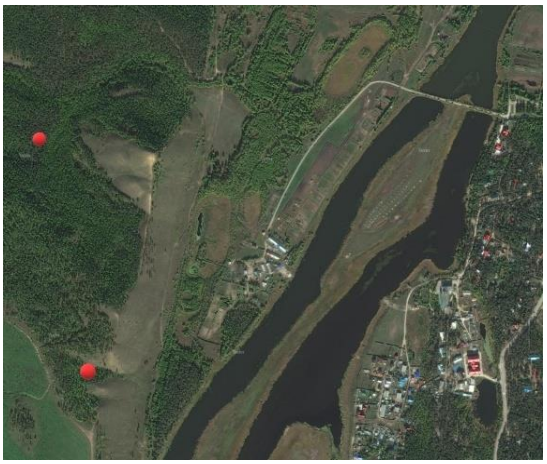


Рисунок 4.17 - Точки произрастания *L. pensylvanicum* на территории БС

1. Подножье северного склона коренного берега (N 62º03.189'; E 129º02.101'). Рельеф полого-увалистый. Сосново-лиственничный разнотравный лес (7Л2С1Б). Рядом проходит грунтовая дорога. Валеж мелкомерный. Есть следы давнего пожара. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Стволы слабосбежистые. Средняя высота древостоя 10-13 м, диаметр ствола – 18 см. Подлесок развит слабо.

Рассеянно встречаются *Rosa acicularis,* единично – *Potentilla fruticosa* и *Atragene sibirica*.

ОПП травянисто-кустарничкового яруса составляет 80-90%. Высота травостоя 70-80 см. Обильно произрастают виды *Calamagrostis neglecta, Chamerion angustifolium, Elytrigia repens, Thalictrum simplex, T. minus*. Всего в сообществе 23 вида. Мохово-лишайниковый покров – 5-10%. ПП *L. pensylvanicum* 2-3%. Площадь ЦП – 600 м²; плотность – 21 экз./м²; численность – 12 600. Генеративных особей мало (26 особи). Самоподдержание ценопопуляции как семенное, так и вегетативное.

2. Распадок коренного берега с южной экспозиции (N 62°01.547′; E 129°59.761′). Рельеф пологий с уклоном 20º. Злаково-разнотравная ассоциация. Единично встречаются *Pinus sylvestris, Betula pendula, Salix bebbiana* и *Rosa acicularis*. ОПП 80-90%, высота травостоя 60-70 см. В травостое доминирует *Elytrigia repens, Vicia amoena* и *Artemisia santolinifolia*. Всего в сообществе 25 видов. Мохово-лишайниковый покров отсутствует.

ПП *L. pensylvanicum* 1-2%. Площадь ценопопуляции – 21 м²; плотность – 4 экз./м²; численность – 91 особь. Самоподдержание ценопопуляции слабое семенное.

Проведенный нами анализ виталитетных спектров ценопопуляций *L. pensylvanicum* показал, что на их состоянии сказывается антропогенная нагрузка, межвидовая конкуренция в сообществе, недостаток влаги и света, которые приводят к небольшому увеличению доли угнетенных особей (Андросова, Николаева, Федорова, 2017).

Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica (2а категория – подвид, численность которого сокращается в результате разрушения местообитаний) (рис.4.18). Эндемик Центральной Якутии. Распространен в Центральной Якутии, на Лено-Амгинском междуречье (Красная…, 2017).

На территории сада отмечена всего одна ЦП (рис.4.19) на разнотравно-злаковом лугу в Дендрарии (N62°02.220′; E129°62.551′). Рельеф ровный. Рядом проходит асфальтированная дорога.

Рисунок 4.18 – *Th. lanceolata* ssp. *jacutica*

Рисунок 4.19 – Точки произрастания *Th. lanceolata* ssp. *jacutica* на территории БС

ОПП 80-90%. Высота травостоя 60-70 см. Доминанты: *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *Vicia cracca*. Всего в сообществе 27 видов. Мохово-лишайниковый покров не выражен. ПП *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* - 1%; Площадь ценопопуляции небольшая – 20 м²; плотность – 11,1 экз./м²; численность – 222 особи (под особью подразумеваем парциальный побег). Самоподдержание ценопопуляции вегетативное.

***Astragalus lenensis* – Астрагал ленский** (3а категория – узкоареальный эндемик долины среднего течения р. Лена) (рис.4.20). Произрастает на крутых остепненных склонах коренного берега р. Лена (Шеметова и др., 2013; Красная…, 2017).

Рисунок 4.20 – *A. lenensis*

Рисунок 4.21 – Точки произрастания *A. lenensis* на территории БС

На территории сада встречается на остепненных склонах коренного берега (рис.4.20, 4.21) (Семенова, Данилова, 2016).

1. Юго-западный склон (30-35º) коренного берега (N62°01.556′; E129°59.859′). Рельеф полого-увалистый, местами встречаются термокарстовые трещины. Ассоциация: прострелово-полынно-злаковая. По склону редко встречается подрост *Betula pendula, Populus tremula*, отдельные деревья *Pinus sylvestris*. Небольшими группами растут *Rosa acicularis, Spiraea media,* редко – *Cotoneaster melanocarpus*. ОПП травостоя 60-70%. Высота травостоя 30-40 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida, A. pubescens, Agropyron cristatum, Koeleria cristata*. Всего в сообществе 34 вида. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. lenensis* – 25%. Площадь ЦП – 300 м²; плотность – 40 экз./м²; численность – 12 000 особей. Самоподдержание ЦП вегетативное, реже семенное.

2. Юго-восточный склон (35-45°) коренного берега (N 62°02.156′; 129°60.221′). Ассоциация: прострелово-твердоватоосочковая. Сообщество испытывает сильную антропогенную нагрузку в виде вытаптывания, рядом которой проходит туристическая тропа вверх на гору. ОПП травостоя 50-60%. Высота травостоя составляет 15-20 см. Доминируют: *Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula*. Всего 17 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. lenensis* – 3-7%. Площадь ЦП – 250 м²; плотность 30,4 экз./м²; численность – 7 600 особей. Самоподдержание ЦП вегетативное, реже семенное.

3. Северо-восточный склон (20-25°) коренного берега (N 62°02.133′; 129°59.948′). Ассоциация: злаково-прострелово-полынная. Из кустарников небольшими группами произрастают *Rosa acicularis* и *Spiraea media*. ОПП травостоя 60-70%. Высота травсотоя 40-50 см. Доминанты: *Festuca lenensis, Stipa capillata, S. krylovii, Pulsatilla angustifolia, Carex duriuscula, Artemisia frigida*. Всего 20 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. lenensis* – 1-2%. Площадь ЦП – 200 м²; плотность – 14 экз./м²; численность – 2800 особей. Самоподдержание ЦП вегетативное, реже семенное.

4. Вершина коренного берега с уклоном 5-6º (сопка «Чучур-Муран») (N62°02.104′; E129°60.025′). Ассоциация: осоково-злаковая. Почва уплотненная, участок испытывает умеренное антропогенное воздействие в виде вытаптывания, рядом проходит туристическая тропа. ОПП травостоя 40-50%. Высота травостоя 10-20 см. Доминанты: *Carex duriuscula*, *Koeleria cristata*, *Agropyron cristatum*, *Festuca lenensis*. Всего 11 видов. Мохово-лишайниковый покров развит слабо (1-2%). ПП *A. lenensis* – 0,5%. Площадь ЦП – 150 м²; плотность – 17,6 экз./м²; численность – 2640 особей. Самоподдержание вегетативное, реже семенное.

Изученные ценопопуляции *A. lenensis* нормальные, полночленные. Онтогенетический спектр одновершинный, абсолютный максимум приходится на особи, находящиеся в виргинильном возрастном состоянии.

Papaver jacuticum (3а категория – редкий вид). Эндемик Центральной Якутии (Красная…, 2017) (рис.4.22).

Ранее на территории сада *P. jacuticum* встречался довольно часто как на водораздельной части, так и в долинной, о чем свидетельствуют гербарные сборы, хранящиеся в Гербарии ИБПК СО РАН (SASY) (образцы №030366, 030370, 030371, 030372). В настоящее время две небольших ценопопуляции *P. jacuticum* встречаются только на водораздельной части территории сада (рис.4.23).

Рисунок 4.22 – *P. jacuticum*

Рисунок 4.23 – Точки произрастания *P. jacuticum* на территории БС

1. Сосновый подрост на месте пожара (N 62º03.189'; E 129º02.101'). Рельеф полого-увалистый. Много крупномерного валежа. Древостой, в основном, составляет сосновый подрост на месте пожара, высотой 1-4 м. Местами встречаются *Betula pendula* (4-5 м), редко *Rosa acicularis* и *Spiraea media*.

ОПП травянисто-кустарничкового яруса 30-40%. Высота травостоя 30-40 см. На открытых местах небольшими группами растет *Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi,* в понижениях в сырых местах – *Ledum palustre,* Всего в сообществе 14 видов. Мохово-лишайниковый покров 10-20%. ПП *P. jacuticum* – 2-3%. Произрастает небольшими группами по 1-2 розетки. Площадь ЦП – 150 м²; плотность – 7 экз./м². Всего насчитывается 1064 особей. Самоподдержание ЦП – семенное.

2. Сосновый лес (9С1Б) (N 62°02.636′; E 129°59.177′). Рельеф ровный. Рядом проходит грунтовая дорога. Валеж мелкомерный. Сомкнутость крон 0,3-0,4. Высота древостоя 11-13 м, диаметр ствола – 27 см. Рассеянно встречаются *Salix bebbiana, Rosa acicularis, Spiraea media*, единично – *Duscherkia fruticosa*.

ОПП травянисто-кустарничкового яруса 15-20%. Всего в сообществе 15 видов. Мохово-лишайниковый покров 10-15%. ПП *P. jacuticum* – 1%. Площадь ЦП – 600 м²; плотность – 1,6 экз./м²; численность – 960 особей. Самоподдержание ценопопуляции – семенное.

Изученные ценопопуляции мака являются молодыми нормальными неполночленными. Онтогенетический спектр *P. jacuticum* двухвершинный, абсолютный максимум приходится на имматурные группы особей, второй максимум – на молодые или зрелые генеративные фракции. По классификации «дельта-омега» ценопопуляции относятся к молодому типу. Характерный онтогенетический спектр *P. jacuticum* левосторонний (Семенова, Николаева, 2018).

На природной территории бтанического сада встречается 2 редких вида грибов: *Clavariadelphus ligula, Clavariadelphus pistillaris.*

Clavariadelphus ligula (3 г категория – редкий вид, имеющий значительный общий ареал, но находящийся в пределах Якутии на границе распространения) (рис.4.24).

Распространен на северном Кавказе, Респ. Коми, Красноярском крае, Забайкалье, Читинской обл., на Дальнем Востоке (включая Сахалин). В Якутии распространен в бассейне рр. Алдан, Олекма, Нюя, Яна (долина р. Аркачан), среднее течение р. Лена. Обитает в хвойных, реже лиственных лесах, чаще на опавшей хвое. При благоприятных погодных условиях бывает многочисленным. Лимитирующие факторы – особенности экологии и биолгии вида, погодные условия, лесные пожары и вырубки. Оханяется на территории ПП «Ленские Столбы» (Красная…, 2017).

На территории Ботанического сада встречается в сосново-лиственничном лесу (8Л2С), с северо-восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (рис.4.25).

Рисунок 4.24 – *C. ligula* (фото Л.Г. Михалевой)

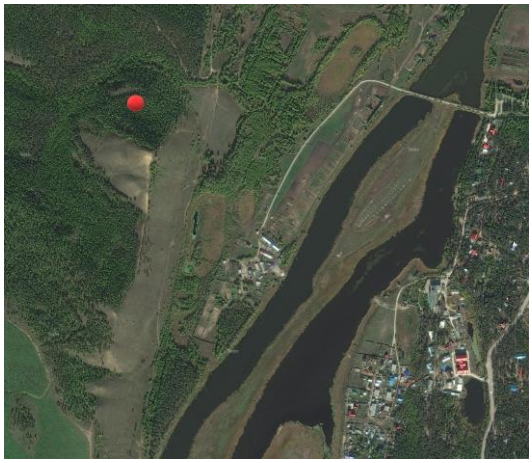


Рисунок 4.25 – Точки произрастания *C. ligula* на территории БС

Рельеф пологий (15-20°). Сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота древостоя 11-12 м. Подлесок выражен слабо. Из кустов рассеянно встречаются *Salix bebbiana, Spiraea media, Rosa acicularis, Potentilla fruticosa.* ОПП травянисто-кустарничкового покрова 50-60%. Рассеяно или небольшими группами встречаются: *Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi, Pyrola asarifolia, P. rotundifolia, Linnaea borealis, Aconitum barbatum, Orthilia obtusata, Aquilegia parviflora, Pulsatilla angustifolia, Vicia cracca, Lathyrus humilis, Thalictrum foetidum.*

Мохово-лишайниковый покров – 30-40%. Из мхов отмечено 8 видов, лишайников – 5 видов.

Clavariadelphus pistillaris (3 г категория – редкий вид, имеющий значительный общий ареал, но находящийся в пределах Якутии на границе распространения) (рис.4.26).

Распространен в Европейской части России, на Урале, Северном Кавказе, Западной и Восточной Сибири, Дальнем Востоке, в Европе, Азии, Северной Амеркии. В Якутии: бассейны рр. Тимптон, Алдан, Олекма, на надпойменных террасах и границах водоразделов, окр. г. Якутск, Табагинский мыс. Обитает в брусничных сосновых и зеленомошно-брусничных лиственничных лесах на почве. Немногочисленный, встречается крайне редко. Лимитирующими факторами являются экологии и биолгии вида, погодные условия, лесные пожары и вырубки. Охраняется на территории ПП «Ленские Столбы» (Красная…, 2017).

На территории БС встречается на почве в березовом разнотравном лесу с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») и в смешанном березово-лиственничном лесу на водораздельной части (рис.4.27).

1. Березово-разнотравный лес (8Б2С). Рельеф полого-увалистый. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота древостоя 5-10 м. Валеж мелкомерный. Подлесок развит достаточно хорошо. Из кустарников встречаются *Spiraea media, S. salicifolia, Salix bebbiana, Rosa acicularis,* редко - *Duschekia fruticosa.* ОПП травянисто-кустарничкового покрова 60-70%. В травостое доминируют: *Pyrola asarifolia, P. rotundifolia, Arctostaphylos uva-ursi.* Всего в сообществе 22 вида. Мохово-лишайниковый покров – 3-5%. Из мхов встречаются 3 вида: *Pylaisiella polyantha* (почва, пни), *Brachythecium salebrosum* (почва), *Stereodon pallescens* (почва). Из лишайников отмечено 6 видов.

2. Березово-лиственничный лес на водораздельной части (7Л3Б). рельеф пологий с наклоном 5-10°. Сомкнутость крон 0,3-0,4. Высота древостоя 6-10 м. Валеж мелкомерный. Подлесок развит достаточно хорошо. Из кустарников встречаются *Spiraea media, Salix bebbiana, Rosa acicularis, Duschekia fruticosa, Potentilla fruticosa.* ОПП травянисто-кустарничкового покрова 40-50%. В

небольших количествах встречаются: *Pyrola asarifolia, P. rotundifolia, Arctostaphylos uva-ursi, Vaccinium vitis-idaea, Linnaea borealis, Atragene speciosa, Aconitum barbatum, Geranium pretense, Vicia cracca, Lathyrus humilis.* Мохово-лишайниковый покров 5-10%.

Рисунок 4.26 – *C. pistillaris* (фото Л.Г. Михалевой)

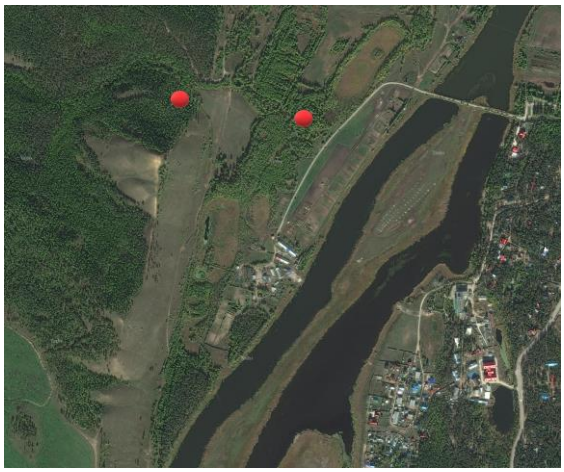


Рисунок 4.27 – Точки произрастания *C. pistillaris* на территории БС

Таким образом, на природной территории БС выявлено 9 видов редких растений и 2 вида грибов, занесенных в Красную книгу РС(Я) (2017). Изучение структуры ценопопуляций, их плотности, численности, вариабельность биометрических показателей и жизненность (виталитетность) ценопопуляций редких видов позволили оценить состояние ценопопуляций. Чем благоприятнее экологический режим, тем больше в ней оказывается особей высшего и промежуточного классов виталитета, напротив, антропогенная нагрузка ведет к увеличению доли угнетенных особей в ценопопуляциях (Федорова, Николаева, Андросова, 2016). Ценопопуляции большинства изученных видов оценены как устойчивые, способные к самоподдержанию.

Беспокойство вызывают ценопопуляции *Ephedra monosperma*. Существующие на территории БС ценопопуляции занимают ограниченную площадь, характеризуются невысокой численностью и плотностью. На склонах коренного берега особи *E. monosperma* находятся в угнетенном состоянии, в возрастном спектре ценопопуляций отсутствуют особи молодого и генеративного

возраста. На надпойменной террасе ценопопуляции эфедры представляют собой компактные дернины, площадью не более 1,8 м^2. Также катастрофически исчезают в окр. Ботанического сада, в связи с расширением дачного строительства, ценопопуляции *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica*, единственная популяция которого сохранилась на территории сада.

Присутствие редких видов в природных растительных сообществах ботанического сада говорит об экологической стабильности территории.

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ботанический сад ИБПК является уникальным научным интродукционным учреждением северо-востока России, расположенным в зоне многолетней мерзлоты. Интродукция – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее в нем не произраставших, а также перенос их в культуру из местной флоры (Интродукция…, 2017).

Суровые климатические условия являются мощным лимитирующим фактором, ограничивающим произрастание здесь многих полезных культурных растений. И, тем не менее, одной из целей деятельности Ботанического сада является обогащение культурной флоры Якутии новыми устойчивыми в условиях Севера полезными растениями.

Обширные эколого-ботанические ресурсы сосредоточены в коллекциях Ботанического сада. Ежегодно коллекционный фонд БС ИБПК пополняется за счет растительного материала, собранного в экспедиционных поездках, полученных в результате обменных операций между ботаническими садами и интродукционными центрами России и Зарубежья, которые начались с 1962 г. с изданием Делектуса. В течение десятилетий Делектус ботанического сада регулярно издается и рассылается в разные точки мира, в 2020 г. подготовлен к опубликованию 22-й выпуск Обменного списка (Список…, 2020). В свою очередь ботанический сад ИБПК получает Списки семян для обмена из 203 российских и зарубежных ботанических садов.

5.1. Коллекции ботанического сада

Коллекция древесных и плодово-ягодных культур (прил. 7) является одной из основных коллекций, составляющих эколого-ботанические ресурсы ботанического сада**.** Основная часть Якутии расположена в зоне тайги, но,

несмотря на это, видовой состав деревьев и кустарников местной флоры небогат, и на протяжении десятилетий проводятся работы по обогащению культурной дендрофлоры Якутии растениями местной и инорайонной флоры. Основа коллекции была заложена в 1969 г., на её базе в течение многих лет изучаются особенности растений в культуре (онтогенез, ритмы роста и развития, зимостойкость), проведена интегральная оценка интродукционных возможностей более 700 видов, привлеченных из различных ботанико-географических областей Земли, и определены наиболее перспективные источники интродукции (Петрова и др., 2000). Сотрудниками ботанического сада проводится работа по изучению биологии и экологии древесных растений, разрабатываются методы их размножения, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, разрабатываются технологии их массового размножения, выращивания и методы ухода и т.д. Результаты исследований опубликованы во многих научных работах (Чугунова, 1958, 1960; Чугунова и др., 1961; Петрова и др., 1977; Петрова, 1987; Назарова, 1987; Петрова и др., 1992; Кадастр…, 2001; Каталог…, 2012; Интродукция…, 2017; Каталог…, 2018).

Одним из важных направлений интродукции древесных растений – работа с плодово-ягодными растениями. В суровых условиях Якутии, где особенно остро ощущается недостаток витаминов, большое значение приобретает обеспечение населения продуктами плодоводства (Сабарайкина и др. 2007; Коробкова и др., 2008; Коробкова, 2009; Каталог…, 2012; Сабарайкина, 2017; Интродукция…, 2017; Каталог…, 2018; Коробкова, 2019; Коробкова, Сабарайкина, 2020).

За прошедшие десятилетия через коллекционный фонд прошли интродукционное испытание свыше 20 тыс. видообразцов, в настоящее время коллекция древесных растений открытого грунта включает 365 таксонов (250 видов, подвидов и форм, 115 сортов) из 57 родов и 23 семейств. Из них растений местной флоры насчитывается 103 таксона (28%) из 35 родов, инорайонных видов – 152 таксона (41,6%), остальное число приходится на садовые формы (110 сортов, или 30,1%).

По таксономическому составу в коллекции преобладает сем. *Rosaceae,* включающее 112 таксонов (30,6%), на втором месте сем. *Grossulariaceae* – 104 таксона (28,4%), на третьем месте сем. *Caprifoliaceae* - 28 таксонов (7,6%). По количеству видов наиболее представлены роды: *Ribes* – 102 таксона, *Lonicera* – 28 таксонов, *Rosa* – 19, *Syringa* -18, *Spiraea* – 17, *Salix* – 16, *Crataegus* – 14, *Cotoneaster* – 12, *Malus* – 10.

Основным ресурсом для оптимизации городской среды служат древесные породы. Поэтому результаты интродукционных исследований на базе коллекции древесных растений имеют большое значение и служат серьезной основой для разработки путей озеленения северных городов и поселков. На основе анализа интродукционной устойчивости большого количества материала, который испытывался в коллекции древесных растений, А.Ю. Романовой (2001) предложена модель устойчивого в условиях Центральной Якутии древесного интродуцента. Это кустарник, светолюбивый, засухоустойчивый мезофит, мезотроф; происхождение – Якутия, Сибирь, Дальний Восток и Восточная Азия. С использованием этой модели ею разработан ассортимент декоративных древесных растений для зеленого строительства Якутии, который, в подразделен на три категории – основной, дополнительный и ограниченный. Основной ассортимент включает 24 вида, значительную часть его составляют растения природной флоры Якутии, хорошо адаптированные к Северу, малотребовательные к условиям среды. Но при этом они весьма отзывчивы на уход, на плодородные, ухоженные почвы. Технологии выращивания и размножения растений основного ассортимента в деталях разработаны, саженцы в большом количестве без осложнений можно выращивать в питомниках (*Padus avium, Sorbus sibirica, Caragana arborescens* и др.). В настоящее время эти виды можно встретить на многих улицах и скверах г. Якутска. В условиях городской среды они устойчиво растут, ежегодно дают хороший прирост побегов, проходят полный цикл фенологического развития с образованием плодов и семян. Многие виды в условиях города самовозобновляются вегетативно (*Rosa acicularis,*

Sorbaria sorbiifolia, Salix viminalis, Rubus matsumurana и др.) или семенами (*Betula pendula, Caragana arborescens, Padus avium, Ribes glabellum*).

Дополнительный ассортимент составляют 13 видов, это растения, прошедшие многолетние испытания в ботаническом саду и успешно выращиваемые на приусадебных участках. Это наиболее многочисленная группа, включающая как местные растения, так и сорта, и виды, привлеченные из других регионов. Виды дополнительного ассортимента благодаря своей зимостойкости, быстрому росту и высокой декоративности могут украсить городские скверы, но при условии постоянного внимательного ухода. Технологии выращивания и размножения растений дополнительного ассортимента также разработаны, посадочный материал несложно вырастить в специализированных питомниках. Успешно адаптировались в скверах и дворах Якутска виды дополнительного ассортимента, такие как *Crataegus dahurica, Malus baccata* и др. Эти виды также успешно переносят зиму, дают прирост, ежегодно цветут и плодоносят.

Древесные растения, включенные в ограниченный ассортимент, насчитывают 9 видов, они менее устойчивы. Как правило, они не переносят засоления, требуют плодородные увлажненные почвы, хорошо прогреваемые солнечные места. В этот список входят, в основном, инорайонные сорта и виды, но также и растения природной флоры Якутии, выращивание которых в городских условиях в силу различных причин затруднено. У инорайонных видов наблюдается обмерзание одно-, двухлетних побегов, в связи, с чем кусты ежегодно следует формировать обрезкой. Эти виды рекомендуется выращивать на приусадебных участках и накапливать опыт выращивания их в условиях городской среды. При этом надо отметить, что границы категорий вполне лабильны и со временем виды могут повышать степень своей устойчивости. Примером может служить *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, одного из красивейших растений местной флоры. Это чрезвычайно редкий вид Якутии, эндем Алданского нагорья, находящийся под угрозой исчезновения, внесенный в Красную книгу РС(Я) (2017) и Красную книгу РФ (2008). В течение многих лет попытки интродукции этого вида заканчивались неудачей, но к настоящему времени

успешно разработаны технологии семенного размножения и выращивания вида в Центральной Якутии, имеется не один опыт успешного использования его в озеленении г. Якутска (ул. Хабарова, Дзержинского, Ярославского). Постепенно вводятся в городское озеленение и другие виды этого ассортимента, например, *Syringa josikaea*, которая хорошо переносит условия города, успешно зимует в городских скверах и дворах, дает при этом прирост побегов.

В течение многих десятилетий Ботанический сад передает городу и населению саженцы устойчивых в условиях г. Якутска древесных растений для озеленения. Ежегодно реализуется более 4 тыс. саженцев для озеленения города. Саженцами, выращенными по технологиям, разработанными в ботаническом саду, озеленяются в городе значительные площади – уличные насаждения, территории учреждений, организаций, торговых центров, дворы, скверы, то, что составляет элементы ЭКГТ третьего порядка.

Современное разнообразие древесных растений города в целом совпадает с разработанным А.Ю. Романовой (2001) ассортиментом. Реальный список деревьев и кустарников, используемых в озеленении г. Якутска, включает 43 вида, относящихся к 13 семействам (Данилова, Сабарайкина, 2017). Но следует отметить, что использование видов в зеленом строительстве города осуществляется в неравной степени, и, как отмечают авторы, облик города определяют 4 вида – *Betula pendula, Salix bebbiana, S. viminalis, Rosa acicularis,* саженцы которых изъяты из природных местообитаний. Интродуценты используются в озеленении в недостаточном количестве. Для того, чтобы обеспечить город в полной мере качественными древесными саженцами, отвечающие садовым стандартам, необходимо создание производственных питомников по их выращиванию.

Главные средообразующие, средостабилизирующие и санитарно-защитные функции в селитебной части города выполняют линейные элементы ЭКГТ III порядка. Это уличное, дворовое, придомное озеленение, создание скверов. Реставрация и создание новых зеленых коридоров с использованием

интродуцентов (не обедняя при этом пригородные леса) будет способствовать целостности и полноценному функционированию ЭКГТ.

Коллекции травянистых растений. Травянистые растения объединены в несколько коллекций. Ведущее положение занимает коллекция травянистых растений природной флоры Якутии, в которой сосредоточены основные эколого-ботанические ресурсы культивируемой флоры.

Коллекция растений природной флоры Якутии (прил. 8) заложена в 1966 г. на второй надпойменной террасе, на берегу озера Ытык-Кюель. В течение многих лет ежегодно из различных районов Якутии в ходе экспедиционных работ коллекция пополнялась растительным материалом. В интродукционном отношении наиболее изучены такие районы как Центрально-Якутский, Верхне-Ленский и Алданский флористические районы, менее изучены труднодоступные северные – Яно-Индигирский, Арктический, Оленекский, Колымский. Основная цель интродукционного изучения местной флоры – сохранение её биоразнообразия и введение в культуру уникального генофонда растений, обладающего комплексной устойчивостью к экстремальным условиям Севера. Результаты многолетних интродукционных исследований широко опубликованы (Говорина, 1974, 1975; Савкина и др., 1980, 1981; Дикорастущие…, 1981; Савкина и др., 1984; Данилова, 1992, 1993; Данилова, Говорина, 1990; Павлова и др., 2010; Павлова, Егорова, 2011; Семенова, Павлова, 2011).

По последним данным, во флоре Якутии насчитывается 1987 видов, подвидов и разновидностей из 505 родов и 111 семейств (Конспект Азиатской…, 2012; Конспект флоры…, 2012; Определитель…, 2020). Интродукционное испытание из них прошло около 600 видов и 2 тыс. видообразцов. В настоящее время в коллекционном фонде БС представлено 438 видов растений флоры Якутии (20,7% от общего числа флоры Якутии) из 213 родов и 57 семейств. По числу видов лидирует сем. *Asteraceae* (57), далее сем. *Rosaceae* (52), *Ranunculaceae* (35), *Poaceae* (27), *Fabaceae* (25), *Lamiaceae* (19), *Salicaceae* (19), *Caryophyllaceae* (13), *Brassicaceae* (12), *Polygonaceae* (12), *Ericaceae* (11). Наиболее представлены роды: *Artemisia* – 14 видов, *Potentilla* – 12 видов,

Dracocephalum – 8, *Astragalus* – 7, *Campanulla* – 6, *Allium* – 6. Кроме основного коллекционного фонда растений природной флоры Якутии, отдельными её разделами являются коллекции многолетних злаков и редких и исчезающих растений. Коллекция злаков содержалась на двух участках – в условиях богары, а также на почвах с сильным засолением (Савкина, Андреева, Парилова, 1982). В коллекции сохраняются 57 видов, занесенных в Красную книгу РС(Я) (2017), 7 видов – в Красную книгу РФ (2008).

На базе *коллекции травянистых растений флоры Якутии* разработаны технологии размножения и выращивания многих редких декоративных и лекарственных растений. Массовая реализация этих растений населению и предприятиям города позволяют значительно снизить антропогенный пресс на природные популяции многих видов растений как в окр. г. Якутска, так и в целом по территории Якутии и, тем самым, способствовать сохранению флористического разнообразия. Это такие виды как *Lilium pensylvanicum, Adonis sibirica*, *Iris laevigata*, *Papaver jacuticum, Phlojodicarpus sibiricus*, *Rhodiola rosea* и др.

В разное время от коллекции *травянистых растений природной флоры Якутии* отчленились несколько коллекций*:*

Коллекция лекарственных растений была основана в 1970 г. За прошедшие десятилетия в интродукции испытаны сотни видов и видообразцов лекарственных растений, в настоящее время она насчитывает 146 видов из 41 семейства и 86 родов. В значительной части она представлена местными видами (92,3%). В таксономическом отношении здесь преобладают сем. *Asteraceae* (18 видов), *Ranunculaceae* (17 видов), *Fabaceae* (15), *Rosaceae* (15), *Lamiaceae* (12) Ежегодно создается «Аптекарский огород» из однолетних лекарственных культур (*Calendula bicolor* Rafin, *C. officinalis* L., *Pisum sativum* L., *Fagopyrum esculentum* Moench., *Lycopersicon esculentum* Mill. и др.) (прил. 9).

В течение многих лет изучались ритмы роста и развития лекарственных растений, онтогенез, биоморфология, закономерности накопления в растениях БАВ, разработаны методы выращивания и размножения лекарственных растений

(Цареградская, 1977, 1979; Мординова, 1987; Андреева, Саввинова, 1992; Семенова, 2012, 2015, 2017; Семенова, Егорова, 2013; Семенова и др., 2014; Семенова, Данилова, 2016). Совместно с томскими ботаниками проводились биохимические исследования биологических активных веществ лекарственных растений, определение качественного состава эфирных масел и динамика их накопления в некоторых растениях. Также по договору с Институтом микробиологии и вирусологии АН УССР (г. Киев) были исследованы стимулирующие и антибиотические свойства лекарственных растений Якутии у 88 образцов (Каталог…, 2012).

Коллекция газонных трав. Первичное интродукционное испытание злаков местной флоры в БС началось еще в 1959 г., но в начале 80-х годов прошлого столетия начаты целенаправленные испытания газонообразующих трав для отбора и изучения перспективных форм с целью их использования при создании газонов разного типа (Петрова, 1978, 1980, 1987, 1990; Савкина и др., 1982).

Газонные травы состоят из дернообразующих и почвопокровных злаковых растений разного происхождения, но главным источником ежегодного пополнения коллекции служит природная флора Якутии. Интродукционное испытание прошли сотни местных и инорайонных растений. По числу привлеченных видообразцов основными объектами изучения были *Festuca rubra* и *Poa pratensis*, как наиболее ценные дернооразующие виды, экологически пластичные благодаря обширному ареалу от северных до южных областей земного шара (Каталог…, 2012). В настоящее время коллекция насчитывает 59 культиваров (50 видов и подвидов и 9 сортов) из 22 родов. Злаков местной флоры насчитывается 27 видов из 16 родов. Инорайонных злаков насчитывается 23 вида из 11 родов (прил. 10).

Ботаническим садом ИБПК были разработаны приемы агротехники посева и ухода за газонами, были выведен сорт мятлика лугового «Якутский» (*Poa pratensis* L. cv. «Якутский»), а также сорт овсяницы красной «Энгсиэли» (Петрова, 1990).

Коллекция видов сем. Lamiaceae. Работа по созданию коллекции сем. Lamiaceae началась осенью 2012 г. Большинство видов *губоцветных* являются источником эфирно-масляничного сырья и применяются в народном хозяйстве. Многие виды относятся к лекарственным растениям (*Prunella vulgaris, Mentha arvensis,* виды рода *Leonurus, Lamium album, Glechoma hederacea* и др.), служат источником пряно-ароматического сырья для пищевой и парфюмерной промышленности, имеют декоративное значение.

Материалом для коллекции служат как местные виды, так и виды инорайонных флор. В коллекции проходят интродукционное испытание 19 видов аборигенной флоры, представленных 11 родами, а также инорайонные растения - 33 вида и 2 сорта, относящихся к 19 родам. Всего в коллекции насчитывается 54 таксона из 21 рода. Доминирующие роды: *Dracocephalum* (8 видов), *Nepeta* (5), *Thymus* (5) (прил. 11) (Егорова, 2012, 2014, 2016, 2017а,б, 2019а,б; Павлова, Егорова, 2015; Okhlopkova, Egorova, 2018).

Растения сем. Lamiaceae также используются в озеленении города. Многие виды семейства являются декоративными и лекарственными и пользуются большим спросом у населения.

Коллекция видов сем. Iridaceae сформирована недавно (в 2014 г.). Материалом служат местные и инорайонные виды и сорта Ирисов. Здесь проходят первичное испытание 58 видообразцов (33 вида, подвидов и форм и 29 сортов) рода Iris. Хотя коллекция была организована сравнительно недавно, но уже некоторые виды успешно прошли интродукционное испытания, разработаны методы их массового размножения, технологии выращивания и переданы для озеленения: *Iris bloudowii, I. humilis, I. biglumis, I. potaninii, I. halophila,* из редких – *I. scariosa, I. sanguinea* (прил. 12) (Афанасьева и др., 2017а,б).

Коллекция инорайонных декоративных многолетних травянистых растений. Планомерная систематическая работа по мобилизации в культуру и инродукционному изучению декоративных травянистых растений в Якутии началась еще на Чучур-Муранской опытной биологической станции ЯФ СО АН СССР. В 70-80-х гг. прошлого столетия были испытаны родовые комплексы

декоративных многолетников (*Allium*, *Iris*, *Dianthus*, *Delphinium* и др.), среди которых выявлены наиболее перспективные для озеленения в Якутии (Кротова, Говорина, 1972; Кротова и др., 1972; Кротова, Ярина, 1977; Кротова, Ярина, 1978; Ярина, 1978).

В настоящее время коллекции включает 258 видообразцов (118 видов, подвидов, вариаций и форм, 33 сорта и гибрида) относящихся к 30 родам и 18 семействам (прил. 13). Среди них 15 редких видов Якутии (Красная…, 2017) и 5 редких видов РФ (Красная…, 2008). В коллекции изучаются устойчивость декоративные качества, онтогенез, размножение декоративных многолетников (Приходько, Сорокопудова, 2010, 2012, 2015).

Коллекция тропических и субтропических растений (оранжерея) **–** одна из первых коллекций ботанического сада. Изучение тропических и субтропических растений в экстремальных условиях Якутии, где люди в зимнее время основную часть времени вынуждены проводить в помещении, приобретает большое теоретическое и практическое значение. Изучение адаптационных возможностей комнатных растений позволило выделить среди них устойчивые и перспективные для использования в интерьерном озеленении северных регионов. В результате многолетних исследований был подобран ассортимент декоративных растений для озеленения интерьеров помещений, разработаны принципы создания зимних садов (Одегова, Середкина, 1987; Одегова, 2002; Афанасьева и др., 2019).

Оранжерея включает 352 таксонов из 66 семейств, 166 родов, 4 отделов и 4 классов (прил.14). Ведущими семействами являются: *Gesneriaceae* (51), *Liliaceae* (28), *Cactaceae* (26), *Araceae* (25), *Crassulaceae* (22), *Moraceae* (15), *Begoniaceae* (14), *Euphorbiaceae* (14), *Acanthaceae* (10), *Amaryllidaceae* (10). На десять главенствующих семейств приходится 62 % от общего числа (215 таксонов) (табл.5.16). Самые представленные роды по числу видов, подвидов и сортов являются: *Saintpaulia* – 45 таксона, *Ficus* – 14, *Begonia* – 13, *Crassula* – 10, *Kalanchoe* – 8, *Sansevieria, Fuchsia, Peperomia* – 7, *Euphorbia* – 6, *Epipremnum,*

Chlorophytum и *Haworthia* – 5, *Philodendron, Syngonium, Asparagus, Opuntia, Aloe, Pittosporum, Cissus* – 4. Остальные роды включают 1-3 таксона (прил. 14).

5.2. Структура коллекций

Таксономическая структура. В настоящее время коллекции БС ИБПК насчитывают 1666 видов, подвидов, форм и сортов из 415 родов и 113 семейств, представленных 2176 видо- и сортообразцами (прил.15).

Большинство растений коллекционного фонда сада представлено растениями открытого грунта (71%).

Спектр ведущих семейств культивируемой флоры сада по количеству видов, подвидов, сортов и форм представлен в прил. 15. По числу видов, подвидов, форм и сортов доминирует семейство *Rosaceae* (137 таксонов), на втором месте сем. *Grossulariaceae* (104), на третьем месте сем. *Asteraceae* (65) (табл.5.1). По числу родов преобладает сем. *Asteraceae*, включающая 32 рода, на втором месте сем. *Rosaceae* (26 родов), на третьем месте сем. *Poaceae* (22) (табл.5.1).

Таблица 5.1 – Ведущие семейства культивируемой флоры БС

Название семейства	Число родов	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Общее число видов, подвидов, форм, сортов
1	***2***	***3***	***4***	***5***
Asteraceae	32	65	0	65
Rosaceae	26	124	13	137
Poaceae	22	49	10	59
Cactaceae	21	26	0	26
Lamiaceae	20	52	2	54
Ranunculaceae	15	55	6	61
Fabaceae	14	35	0	35
Liliaceae	10	39	4	43

Продолжение таблицы 5.1

1	***2***	***3***	***4***	***5***
Crassulaceae	10	35	1	36
Araceae	9	20	5	25
Gesneriaceae	6	4	47	51
Iridaceae	3	31	29	60
Caprifoliaceae	2	9	19	28
Grossulariaceae	2	24	80	104
Всего:	192	568	216	784

Изменение видового состава коллекций Ботанического сада меняется из года в год и зависит от биологических и климатических факторов. Многие виды выпадают в разные года по разным причинам. Главным фактором, влияющим на растения, является резко континентальный климат Якутии. Многие растения не приспособлены к столь суровым условиям, в которых находится территория Ботанического сада.

Географическая структура коллекций. Ареалогический анализ местной флоры, культивируемой в БС, показал, что в коллекциях преобладают евразиатские виды (24,6%), на втором месте циркумполярные (голарктические) виды (17,1%), третье место занимают виды с восточно-азиатским ареалом, на долю которых приходится 9,1%. Присутствие видов с американо-азиатским ареалом говорит о связях с североамериканской флорой. Также присутствует достаточное количество эндемиков – 8,9% (39 видов). Наименьшее число приходится на общеазиатские и охотские виды (по 2,7%) (табл.5.2).

Таблица 5.2 – Ареалогическая структура природной флоры Якутии

Хорологическая группа	Число таксонов	
	Абсолютное	%
1	***2***	***3***
Циркумполярный	75	17,1
Американо-азиатский	26	6,0
Евразиатский	108	24,6
Общеазиатский	12	2,7
Североазиатский	32	7,3

Продолжение таблицы 5.2

1	*2*	*3*
Северо-восточно-азиатский	24	5,5
Восточно-азиатский	40	9,2
Южно-Сибирский	24	5,5
Евросибирский	25	5,7
Маньчжуро-даурский	21	4,7
Охотский	12	2,7
Эндемичный	39	9,0
Всего:	438	100

Среди поясно-зональных комплексов культивируемых растений флоры Якутии преобладает лесной комплекс (43,1%), что вполне объяснимо, так как территория Ботанического сада находится в зоне средней тайги. На втором месте – степной комплекс (28,5%), и на третьем, с небольшой разницей, – азональный (15,0%) и высокогорный (13,2%). Среди комплексов преобладает светлохвойно-лесная группа (35,3%), затем – лесостепная (16,6%), и на третьем месте – луговая группа (12,5%). В наименьшей степени выражены: темно-хвойно-лесная (3,4%), пребореальная, (4,3%), арктоальпийская (3,1%), горная общепоясная (3,1%) и прирусловая (1,8%). По 1-3 видам приходится на пустынно-степную, гипоарктическая, водно-болотную группы (табл.5.2).

Таблица 5.2 – Поясно-зональный спектр интродуцентов природной флоры Якутии

Комплекс видов	Число видов	
	Абсолютное	%
1	***2***	***3***
Лесной:	189	43,1
Светлохвойно-лесная	155	35,4
Темнохвойно-лесная	15	3,4
Пребореальная	19	4,3
Степной:	125	28,5
Лесостепная	73	16,7
Горно-степная	21	4,8
Собственно-степная	28	6,4
Пустынно-степная	3	0,6

Продолжение таблицы 5.2

1	*2*	*3*
Высокогорный:	58	13,3
Альпийская	5	1,2
Арктоальпийская	14	3,2
Гипоарктомонтанная	24	5,5
Горная общепоясная	14	3,2
Гипоарктическая	1	0,2
Азональный:	66	15,1
Луговая	55	12,5
Водно-болотная	3	0,6
Прирусловая	8	2,0
Всего:	438	100

Ареалогический анализ *инорайонной флоры* показал, что среди интродуцентов отмечается большое разнообразие хорологических элементов. В коллекциях преобладают восточно-азиатские виды (33,2%), на втором месте – евроазиатские (20,5%), на третьем – европейские (11,5%). В интродукции испытываются евросибирские (2,2%), сибирские, маньчжуро-даурские (6,7), центральноазиатские (8,5%) виды, которые успешно приспосабливаются к суровым условиям Центральной Якутии. Наименьшее число приходится на южно-сибирские виды (0,3%) и евросибирские (2,2%). Участие эндемиков (1,8%) и космополитов (0,7%) также незначительно. (табл.5.3). Следует отметить, что виды садовой формы в географическом анализе не учитывались.

Таблица 5.3 – Ареалогическая структура интродуцентов инорайонных растений

Хорологическая группа	Число таксонов	
	Абсолютное	%
1	*2*	*3*
Циркумполярная (Голарктическая)	12	4,5
Европейская	31	11,6
Евроазиатская	55	20,5
Евросибирская	6	2,2
Североамериканская	26	9,7
Маньчжуро-даурская	18	6,8

Продолжение таблицы 5.3

1	*2*	*3*
Восточно-азиатская	89	33,2
Южно-Сибирская	1	0,3
Центральноазиатская	23	8,6
Эндемики	5	1,9
Космополиты	2	0,7
Всего:	268	100

В коллекции тропических и субтропических растений в большей степени представлено Неотропическое царство (28,7%), на втором месте с небольшой разницей – Голарктическое (28,0%), на третьем месте – Капское царство (19,5%). Среди них преобладают виды Бразильской (Южная Африка) и Капской областей (22,2% и 19,5% соответственно от общего числа). На втором месте находятся виды Мадреанского (Сонорского) подцарства (9,6%). По 3-6% приходится на виды Североамериканской, Судано-ангалеской, Гвинео-Конголезской, Восточно-азиатской, Судано-ангалеской, Карибской и Индокитайской (Индийская, Малезийская), Австралийской, Карибской областей. Представители остальных ареалов представлены в незначительном количестве (0,3-3%). Эндемиков и Космополитов немного – 1,1% и 0,8% соответственно (табл.5.4).

Таблица 5.4 – Ареалогическая структура коллекции тропических и субтропических растений (оранжерея)

Хорологическая группа	Число видов	
	Абсолютное	%
1	*2*	*3*
Голарктическое царство	73	28,0
Циркумполярная (Циркумбореальная)	4	1,5
Евразиатская	1	0,4
Европейская	2	0,8
Американо-азиатская	1	0,4
Средиземноморская	9	3,4
Маньчжуро-даурская	1	0,4
Восточно-азиатская	13	5,0

Продолжение таблицы 5.4

1	*2*	*3*
Североамериканская	10	3,8
Центральноазиатская	1	0,4
Макаронезийская область	6	2,3
Мадреанское (Сонорское) подцарство	25	9,6
Капское царство	51	19,5
Капская область	51	19,5
Палеотропическое царство	44	16,9
Судано-ангалеская, Гвинео-Конголезская	13	5,0
Полинезийская	3	1,1
Мадагаскарская	11	4,2
Индокитайская, Индийская, Малезийская	17	6,6
Неотропическое царство	75	28,7
Карибская	17	6,6
Бразильская, Амазонская, Андийская	58	22,2
Австралийское царство	11	4,2
Голарктическое царство	2	0,8
Новозеландская	2	0,8
Тропики и субтропики обоих полушарий (космополиты)	2	0,8
Эндемики	3	1,1
Всего:	261	100

Примечание: флористические царства выделены по А.Л. Тахтаджяну (1978)

Биоморфологическая структура коллекций. Анализ коллекционных растений *природной флоры Якутии* показал, что большинство видов представлены травянистыми многолетними формами – 68,0%. На долю древесных растений приходится 26,5%, среди которых преобладают кустарники (14,6%). Лианы (0,4%), кустарнички (2,8%), полукустарники (1,8%) и полукустарнички (3,0%) играют в сложении древесных небольшую роль. Ведущей биоморфой в группе травянистых многолетников являются стержнекорневые растения (19,6%). На втором месте с небольшой разницей – длиннокорневищные (16,4%) и короткокорневищные (14,0%); на третьем месте – кистекорневые (10,2%). На долю одно- и двулетних растений приходится 5,5%. Незначительно участие в биоморфологической структуре коллекций луковичных (2%) и клубнекорневых (0,9%) видов, которые в целом не характерны для флоры Якутии (табл.5.5).

Таблица 5.5 – Эколого-биоморфологический состав интродуцентов природной флоры Якутии

Экобиоморфа	Число видов	
	Абсолютное	%
Древесные растения, в т.ч.:	116	26,5
Деревья	17	3,9
Кустарники	64	14,6
В т.ч. лиановидные	2	0,4
Кустарнички	12	2,8
Полукустарники	8	1,8
Полукустарнички	13	3,0
Травянистые многолетние растения, в т.ч.:	298	68,0
Травянистые лианы	1	0,2
Короткокорневищные	61	14,0
Длиннокорневищные	71	16,4
Стержнекорневые	86	19,6
Плотнодерновинные	12	2,7
Рыхлодерновинные	9	2,0
Луковичные	9	2,0
Клубнекорневые	4	0,9
Кистекорневые	45	10,2
Однолетние травянистые растения	24	5,5
Всего:	438	100

Среди *инорайонной культивируемой флоры,* наоборот, доминируют древесные растения (55,7%) за счет сортовых форм кустарников, которые составляют 47,3%. Среди травянистых растений с небольшой разницей преобладают плотнодерновинные (8,5%), короткокорневищные (7,6%) и длиннокорневищные (7,3%). На долю однолетних и двулетних растений приходится 2,2% (табл.5.6).

Таблица 5.6 – Биоморфологический состав *инорайонной* культивируемой флоры *открытого грунта* БС

Экобиоморфа	Число видов	
	Абсолютное	%
Древесные растения, в т.ч.:	243	55,7
Деревья	28	6,4
Кустарники	206	47,3
В т.ч. лиановидные	6	1,4
Полукустарники	2	0,4
Полукустарнички	1	0,2
Травянистые многолетние растения, в т.ч.:	183	41,8
Короткокорневищные	33	7,6
Длиннокорневищные	32	7,3
Стержнекорневые	21	4,8
Плотнодерновинные	37	8,5
Рыхлодерновинные	18	4,1
Луковичные	20	4,5
Кистекорневые	23	5,2
Однолетние травянистые растения	10	2,3
Всего:	436	100

Как показал биоморфологический анализ, в исследуемой флоре тропичсеких и субтропических растений преобладают травянистые растения, общее число которых составляет 201 таксон (57,1% от общего числа), остальная часть приходится на древесные растения 42,9% (151 таксон). Среди травянистых растений преобладают розеточные – 21% (74 таксона), на втором месте – кустовидные ползучие и полегающие травы – 14,8%. На третьем месте отмечены подземно-корневищные растения (9,7%). Остальные биоморфы отмечены в небольшом количестве (1-4%). Среди древесных растений преобладающей группой являются деревья (15,4%) и с небольшой разницей отмечены кустарники (13,3%). На лиановидные кустарники приходится 8%. В небольшом количестве отмечены кустовидные деревья и полукустарники (3,7% и 2,5% соответственно) (табл.5.7).

Таблица 5.7 – Биоморфологический состав тропических и субтропических растениий (оранжерея)

Биоморфологические группы	Число видов	% от общего числа
Древесные растения, в том числе:	151	42,9
Деревья	54	15,4
Кустовидные деревья	13	3,7
Кустарники:	47	13,3
в т.ч. лиановидные	28	8,0
Полукустарники	9	2,5
Травянистые многолетние растения, в том числе:	201	57,1
Розеточные	74	21,0
Луковичные	5	1,4
Ползучие и полегающие травы	16	4,5
Кустовидные травы	4	1,1
Кустовидные ползучие и полегающие травы	52	14,8
Надземно-корневищные	8	2,3
Подземно-корневищные	34	9,7
Травянистые лианы	8	2,3
Всего:	352	100

Как видно, структура коллекций весьма разнообразна, несмотря на то, что условия пункта интродукции жестко селектируют состав культивируемой флоры.

В настоящее время Ботанический сад ИБПК СО РАН – один из ведущих интродукционных центров на Дальнем Востоке, где проводится широкий спектр научных исследований, разрабатываются новые садоводческие технологии. В последние десятилетия Ботаническим садом много внимания уделяется проблеме зеленого строительства Республики и г. Якутска. Благодаря научным исследованиям, проводимым на базе коллекционного фонда сада, созданы материальные и нематериальные эколого-ботанические ресурсы, которые способствуют развитию ЭКГТ г. Якутска.

В целях укрепления экологического каркаса и его «зеленых коридоров» на урбанизированных территориях для Якутии разработан ассортимент древесных, декоративных и лекарственных травянистых многолетних растений, однолетних

декоративных растений, газонных трав, а также оранжерейных растений для озеленения помещений.

В экстремальных условиях, в которых функционирует г. Якутск, особенно велико значение зеленых насаждений, которые определяют состояние экологической среды и несут главные средообразующие и санитарно-защитные функции. Многие десятилетия посадочный материал для озеленения черпался из пригородных лесов, особенно долинных. В результате, к настоящему времени вокруг города лесной покров значительно нарушен, что неминуемо ведет нас к экологическому дисбалансу (Данилова, Коробкова, 2013). В таких условиях всё более возрастает значение интродукционных работ ботанического сада.

В питомниках Ботанического сада выращиваются множество видовых и сортовых культур древесных растений как местной, так и инорайонной флоры. Среди инорайонных культур часто для озеленения используются такие виды как акация желтая (*Caragana arborescens*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*), смородина альпийская (*Ribes alpinum*), сирень венгерская (*Syringa josikaea*), спирея дубравколистная (*Spiraea chamaedrifolia*) и др.; среди местных древесных пород в озеленении распространены: береза повислая (*Betula pendulla*), ель обыкновенная (*Piceae obovata*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), бузина сибирская (*Sambucus sibirica*), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*) и др. Большую часть плодово-ягодных древесных культур, пользующихся спросом у населения, составляют сорта смородины красной (*Ribes glabellum*) и черной (*Ribes snigrum*), а также сорта жимолости (*Lonicera edulis*) и облепихи (*Hippophae rhamnoides*). Среди древесных растений встречаются редкие и эндемичные виды Якутии: *Ephedra monosperma, Picea eajanensis, Spiraea humilis, Sorbocotoneaster pozdnjakowii, Salix cardiophylla* (Красная…, 2017). Виды *Sorbocotoneaster pozdnjakowii* (эндемик долины р. Алдан) и *Cotoneaster lucidus* входят в Красную книгу РФ (2008).

Среди травянистых многолетников также много декоративных и лекарственных видов, которые используются в озеленении. Например, сорта азиатских лилий, выращиваемые в питомнике декоративных многолетников,

декоративные луки, сортовые пионы, ирисы и др. Среди местных декоративных травянистых растений часто пользуются спросом *Chrysanthemum zawadskii, Mertensia sibirica, Chamerion latifolium, Phlox sibirica, Polemonium boreale, Aconitum kusnezoffii, Delphinium elatum* и др.

Кроме того, использование для озеленения таких редких декоративных растений, как *Redowskia sophiifolia, Rhodiola rosea, Hemerocallis minor, Lilium pensylvanicum, Lilium pilosiusculum, Paeonia anomala, Adonis sibirica, Phlojodicarpus sibiricus, Bergenia crassifolia* и др., является одной из мер охраны редких и эндемичных видов Якутии. Из древесных культур – это эндемик Якутии *Sorbocotoneaster pozdnjakowii.*

В целях озеленения в питомнике выращиваются газонные травы сортов мятлика и овсяницы. Оранжерейные растения используются для озеленения помещений (школ, предприятий, частных домов и т.д.).

В среднем ежегодно для озеленения городских и дачных территорий, поселков, Ботаническим садом отпускается около 2 000 древесных культур, 500 000 однолетних цветочных культур, 7 000 рассады овощных культур, 1 000 декоративных травянистых многолетников и 300 экземпляров оранжерейных растений.

Многолетние исследования проведены по изучению газонных трав. Изучены поливариантность морфоструктуры, репродуктивные способности, солеустойчивость низовых злаков. Сравнительное изучение местных и инорайонных растений показало, что наиболее устойчивыми и перспективными для газонной культуры являются аборигенные формы (Петрова, 1978, 1980, 1987б, 1990; Савкина и др., 1982).

На базе коллекций испытано более 800 видо- и сортообразцов местных и инорайонных травянистых многолетников, около 500 видов, разновидностей и сортов однолетних цветочных растений, изучена их приспособительная структура, сезонный ритм развития, биология цветения. Всё это позволило выделить перспективные для Якутии декоративные растения, создало реальную возможность значительно обогатить озеленительный ассортимент и разработать

технологии выращивания и размножения, приемы ландшафтного озеленения с использованием местных декоративных растений.

Еще одним аспектом деятельности БС совместно с лабораторией «Генезиса и экологии почвенно-растительного покрова» ИБПК СО РАН является клональное микроразмножение редких травянистых растений Республики (Саха) Якутия в условиях in vitro. Объектами исследований стали 2 вида – *Lilium pensylvanicum* и *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch. В качестве первичных эксплантов использовали семена, которые помещали на твердую питательную среду. Работы по клональному микроразмножению редких травянистых растений начали проводить с 2013 г. работы проводили по стандартным методикам с разработкой индивидуальных методических приемов для каждого вида растения не только в направлении размножения видов и создания генетического банка *in vitro*, а также универсальных адаптации растений-регенератов к условиям открытого грунта (Филиппова и др., 2020).

Микроклональное размножение растений имеет свое преимущества по сравнению с традиционным способом размножения (семенами и вегетативно), потому как оно не зависит от климатических факторов и может осуществляться круглый год, а также позволяет получать большое количество растительного материала, пригодного для реинтродукции исчезающих растений в природные сообщества.

В настоящее время семена *Lilium pensylvanicum*, полученной путем клонального микроразмножения in vitro и выращенной в культуре ботанического сада, используются для реинтродукционных работ и поддержания природной ценопопуляции.

5.3. Интродукция редких видов растений в коллекциях БС ИБПК СО РАН

В коллекционном фонде БС насчитывается 72 охраняемых вида растений, из которых 20 включены в Красную книгу РФ (2008), 60 видов включены в Красную Книгу Республики Саха (Якутия) (2017). Большинство краснокнижных

видов – травянистые растения (56 видов), из древесных растений отмечено 5 видов. Большинство из испытанных редких видов являются высокоустойчивыми (41,7%) и устойчивыми (38,8%) в культуре (табл.5.8; прил. 16, 17).

Таблица 5.8 – Устойчивость редких видов в культуре

Высокоустойчивые		Устойчивые		Слабоустойчивые		Неустойчивые	
Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
30	41,7	28	38,8	11	15,2	3	4,2

Для высокоустойчивых видов характерно ежегодное плодоношение, они хорошо размножаются, увеличивают биологическую продуктивность, устойчивы к вредителям и болезням. Эти качества свидетельствуют об их высокой пластичности и интродукционной способности.

У устойчивых видов в большинстве случаев наблюдается затрудненное семенное размножение (*Thermopsis lanceolata, Potentilla egedii, Polygonatum odoratum*), но этот недостаток в полной мере компенсируется интенсивным вегетативным размножением, и неустойчивость к вредителям или болезням (*Redowskia sophiifolia, Phlojodicarpus sibiricus, Oxytropis scheludjakovae, Oxytropis pilosa, Lilium pensylvanicum*).

Некоторые виды ежегодно цветут, но не завязывают семена или завязывают в небольшом количестве, но при этом хорошо самовозобновляются вегетативно (*Thermopsis lanceolata, Polygonatum odoratum*, *Potentilla egedii*). Хотя и отсутствие плодоношения у цветущих видов не всегда является признаком неустойчивости растений в культуре, однако виды только вегетирующие в интродукции не обладают высокими адаптационными возможностями (Данилова и др., 2005).

Из испытанных растений обильный устойчивый самосев отмечен у таких видов как *Adonis sibirica, Allium prostratum, A. ramosum, Delphinium grandiflorum, Oxytropis scheludjakovae, Paeonia anomala, Papaver jacuticum, Redowskia sophiifolia, Viola dactyloides*, в том числе и у инорайонных видов: *Iris notha, I. biglumis*, *I. bloudowii.*

Способность растений к семенному и вегетативному размножению обуславливает длительность выращивания в питомнике. Среди интродуцентов отмечены виды, которые выращиваются свыше 19 лет: *Kraschenninnikovia ceratoides, Sorbocotoneaster pozdnjakowii, Delphinium grandiflorum, Adonis sibirica, Paeonia anomala, Allium prostratum, Allium ramosum* и др.).

Ежегодно в коллекциях в той или иной степени отмечаются повреждения растений вредителями или болезнями. Большее числов редких видов устойчивы к вредителям и болезням. Наиболее растпространенные вредители в коллекции – различные виды тлей. К повреждению тлей подвержены такие виды как *Oxytropis scheludjakovae, Redowskia sophiifolia, Rhodiola rosea, Saussurea pseudoangustifolia, Pulsatilla turczaninovii.* Основное поражающее заболевание – мучнистая роса, паразитирующая на таких видах как *Trollius asiaticus, Adonis sibirica.*

Многие редкие виды успешно интродуцируются в условиях культуры, по мощности надземной части превосходя растения из природных местообитаний, проявляя свои потенциальные возможности к генеративному и вегетативному размножению.

Особое внимание требуют слабо- и неустойчивые в культуре виды. Такие виды не образуют семена, или образуют в небольшом количестве не ежегодно, и не самовозобновляются (*Saussurea hypargyrea, Pulsatilla ajanensis, Polygala sibirica*).

5.4. Восстановление ценопопуляций редких видов на природной территории ботанического сада

В коллекциях ботаничсекого сада созданы интродукционные популяции устойчивых и всокоустойчивых редких видов, которые являются источником материала для восстановления нарушенных ценопопуляций и для создания реинтродукционных популяций в природных местообптаниях.

В Якутии реинтродукционные работы начались сравнительно недавно. Объектами реинтродукционных работ служили нарушенные ценопопуляции редких видов *Iris laevigata, Lilium pensylvanicum, Delphinium grandiflorum, Gagea*

pauciflorum (Белолюбская, Данилова, 2008; Данилова и др., 2010а; Данилова и др., 2010б; Данилова и др., 2011а; Данилова и др., 2011б; Федоров, 2013; Николаева и др., 2018). На основании комплексного исследования и анализа интродукционных и ценопопуляционных данных видов разработаны частные методы переноса растений в естественные местопроизрастания, проведены первые работы по восстановлению численности ценопопуляций. Предварительные данные, полученные в результате последующих мониторинговых наблюдений, дают возможность оценить дальнейшие перспективы решения проблемы.

Одной из важных задач при создании реинтродукционных популяций является правильный подбор возрастных групп растительного материала, от которого зависит успешность восстановительных мероприятий в нарушенных природных ценопопуляциях. Даже в почти бесстрессовых условиях культуры существует оптимальный возраст растений для пересадки, когда приживаемость саженцев максимальна. У разных видов он различен, в значительной мере устойчивость саженцев зависит от жизненной формы и от способа размножения.

Нами восстановлены нарушенные ценопопуляции 2 видов: *Gagea pauciflora* (проведение восстановительных работ в нарушенной ценопопуляции) и *Lilium pensylvanicum* (создание реинтродукционной популяции в оптимальном для вида местообитании).

Согласно методическим рекомендациям (Горбунов и др., 2008), перед реинтродукционными работами нами были изучены и оценены состояния природных ценопопуляций редких видов. На основе этого изучения определили те ценопопуляции, которые находятся в неудовлетворительном состоянии и нуждаются в восстановлении.

Восстановление нарушенных природных ценопопуляций и создание новых, осуществлялись за счет интродуцентов – растений, выращенных в условиях питомников и семян, собранных в питомниках размножения Ботанического сада.

Первым объектом реинтродукционных работ стал ***Gagea pauciflora***.

Интродукционная популяция *G. pauciflora* заложена в 2009 г., основой её служили семена, собранные в ценопопуляциях, расположенных на степном

склоне коренного берега в окрестностях г. Якутска. В состав интродукционной популяции вошли образцы, собранные в разных точках якутской части ареала. Интродукционная популяция ежегодно самовозобновляется семенным и вегетативным путем. Плотность интродукционной популяции составляет 450 особей/м^2.

G. pauciflora – многолетнее луковичное травянистое растение с монокарпическими побегами. Мезоксерофит. Смена моноподиального нарастания начинается на 2-й или 3-й год после цветения. Вегетативное размножение происходит путем образования луковиц-деток, сформированных из коротких столонов из материнской оси луковицы (Данилова и др., 2005).

Для восстановления была выбрана угасающая ценопопуляция на остепненном лугу у подножия коренного берега (рис.5.1), численность которой составляла всего 2 особи генеративного состояния (описание на с. 87).

В 2015 г. на выбранном участке было высажено 59 луковиц (18 молодых генеративных и 41 виргинильных) (табл.5.10). Весной 2016 г. отмечено 31 перезимовавших особей из высаженных луковиц и 2 исходные особи (8 генеративных и 25 виргинильных), общая приживаемость составила 52%. Индекс восстановления – 3,1 (табл.5.11).

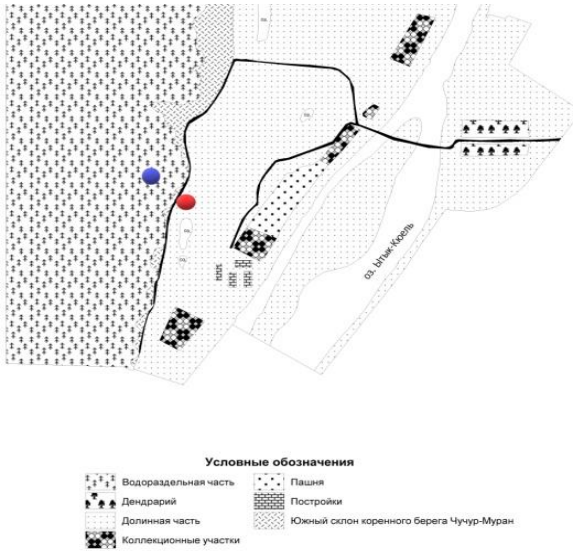


Рисунок 5.1 – Картосхема *G. pauciflora* на территории БС:
синей точкой обозначено природная ЦП; красной – восстановленная ЦП

Наблюдения 2017 г. показали увеличение численности генеративных особей (до 52 экземпляров), также появились ювенильные особи (29) за счет семенного размножения. Плотность востановленной ценопопуляции составила – 1,2 экз./м². Число генеративных особей увеличилось до 52 и составилово 49%. Индекс восстановления – 1,0 (табл.5.9).

Таблица 5.9 – Динамика численности, восстановленной ценопопуляции *G. pauciflora*

Возрастная группа	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2021 г.
Генеративные (g)	18	8	52	15	32	35
Виргинильные (v)	41	25	9	6	11	8
Имматурные (im)	-	-	-	8	26	22
Ювенильные (j)	-	-	29	34	53	58
Всего:	59	33	90	63	122	123

Примечание: Прочерк означает отсутствие особей данного возрастного состояния

Учет 2018 г. показал увеличение числа реинтродуцентов до 63 особей за счет ювенильных и имматурных особей, часть ювенильных особей перешла в имматурное состояние (табл.5.9). Число генеративных особей осталось прежним и составило в этом году 23%. Индекс восстановления составил 0,3 (табл.5.10).

Последние наблюдения 2021 г. показали, что численность восстановленной ценопопуляции возрастает и насчитывает более 100 особей (табл.5.9). В течение 5 лет на достаточно высоком уровне поддерживается поток семенного и вегетативного потомства, позволяющий значительно повысить численность и плотность восстановленной популяции. Площадь ценопопуляции увеличилась до 300 м². Плотность – 3,6 экз./м². Индекс восстановления – 2,8. По классификации возрастности дельта-омега ЦП считается молодой (табл.5.10).

Таблица 5.10 – Характеристики восстановленной ценопопуляции *G. pauciflora*

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2021 г.
Площадь ЦП, м^2	2	84	300	300	300
Численность, экз. в т.ч.: вегетативные генеративные	33 25 8	90 54 52	63 15 48	122 90 32	123 88 35
Индекс восстановления	3,1	1,0	0,3	2,8	2,5
Индекс дельта	0,1481	0,1730	0,1329	0,0911	0,10123
Индекс омега	0,4909	0,5191	0,2883	0,3427	0,3167

Lilium pensylvanicum (лилия пенсильванская) – одно из самых декоративных растений Якутии, которое стремительно сокращает свою численность из-за чрезмерных сборов на букеты и использования мест обитаний в хозяйственной деятельности (Данилова и др., 2012). Интродукционная популяция коллекции БС сложена из образцов, собранных из многих точек якутской части ареала вида: 1) 1966 г. – луковицы привезены с о-ва Половинка, окр. г. Ленска; 2) 1967 г. – р. Алдан, в 60 км ниже с. Усть-Мая; 3) 1969 г. – окр. г. Томмота; 4) 1974 г. – берег р. Лена, в устье р. Леписке, окр. пос. Хатырык Намского р-на; 5) 1983 г. – Олекминский р-н, окр. д. Кочегорово; 6) 1987 г. – Олекминский р-н, п. Охотский перевоз; 6) 2004 г. окр. пос. Хатырык; 7) 2010 г. – ПП «Ленские столбы», Тарыннах; 7) 2013 г. – РР «Пилька», Ленский р-н; 8) 2018 г. – Усть-Майский р-н, в 60 км от пос. Усть-Мая, левый берег р. Алдан; 9) 2019 г. – Усть-Майский р-н, долина р. Нуотара. В культуре высокоустойчив. Размножается вегетативно (луковицами) и семенами. Ежегодно цветет и плодоносит, образует обильный самосев (Кадастр…, 2001).

В жизненном спектре у лилии отмечены три возрастных периода: латентный (первичного покоя), прегенеративный (виргинильный) и генеративный. Прегенеративный период состоит из трех возрастных состояний: проростков (всходов), ювенильных, виргинильных. Имматурное возрастное состояние в онтогенезе *L. pensylvanicum* отсутствует (Сорокопудова, 2005). Семена *L. pensylvanicum* по характеру прорастания подземнопрорастающие

(гипогеальные), по типу прорастания – длительно прорастающие (Двораковская, 1991; Баранова, 1999), всходы появляются через на 25-30 день после посева. *Ювенильное* возрастное состояние начинается с утраты связи растения с семенем. Для ювенильных особей характерен розеточный тип побега, у которого стебель представляет собой плоское образование со сближенными узлами и крайне укороченными междоузлиями. Ювенильное состояние у *L. pensylvanicum* длится несколько месяцев. При достижении луковицей определенных размеров, зависящих от числа в ней метамеров, растение вступает в новое возрастное состояние – виргинильное, которое характеризуется формированием удлиненных, вегетативных побегов. Побеги по внешнему виду похожи на взрослые растения, но имеют меньшие размеры, меньшее число метамеров. Луковицы еще недостаточно крупные. Прегенеративный период в культуре длится 2 года. *Генеративный* период характеризуется формированием монокарпического побега, закладка которого происходит у разных образцов в разные сроки, весной – у северных, в августе у южных и юго-западных (Данилова, 1999). У растений в *молодом генеративном* возрастном состоянии преобладают процессы новообразования над отмиранием. В *средневозрастном генеративном* состоянии в луковице уравновешиваются процессы новообразования и отмирания. Число листьев и цветков на генеративном побеге, высота побегов достигают максимума и становятся более или менее постоянными (Иванова, 2006). В культуре у лилии *старое генеративное* возрастное состояние (при хорошем уходе за растениями) не наблюдается, так как регулярное деление гнезд луковиц при пересадке способствует небольшому омоложению особей. Вступление в *сенильный период* в природных условиях связано с ослаблением цветения, уменьшением размеров органов, снижением интенсивности размножения. Растения *L. pensylvanicum* данного возрастного состояния в природе не были идентифицированы (Иванова, 2006).

Согласно литературным данным (Данилова и др., 2012; Красная…, 2017) и гербарным образцам (№015596, 015597, 015598, 015599, 015600, 015601, 015602, 055078015586052621, 052622, 052623, 015603, 015606, 015607, 015608, 015609), *L.*

pensylvanicum в окр. г. Якутска и близлежащих территорий произрастает на лесных опушках светлых лесов, в зарослях кустарников и на пойменных лугах.

Нами был выбран участок на опушке березового разнотравного леса с юго-восточной стороны коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (8Б2С) (рис.5.11). Участок достаточно хорошо освещен и увлажнен. Рельеф полого-увалистый. Сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота древостоя 16-18 м. Валеж мелкомерный. Подлесок развит хорошо. Из кустарников встречаются *Spiraea media, S. Salicifolia, Salix bebbiana, Rosa acicularis,* редко – *Duschekia fruticosa*. ОПП травянисто-кустарничкового покрова 60-70%. В травостое доминируют: *Pyrola asarifolia, P. Rotundifolia, Arctostaphylos uva-ursi*. В травостое отмечено 21 вид. Мохово-лишайниковый покров – 3-5%.

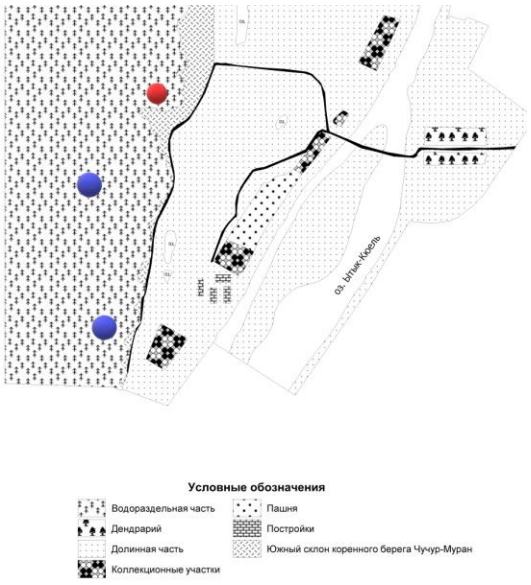


Рисунок 5.11 – Картосхема *L. pensylvanicum* на территории БС: синей точкой обозначено природная ЦП; красной – реинтродукционная ЦП

Всего луковицами было высажено 102 экземпляра (19 генеративных, 62 взрослых вегетативных особей, 21 молодых вегетативных особей) (табл.4.25). Весной 2017 г. провели контрольный учет и отметили 29 вегетирующих особей. Под влиянием стресса произошел временный переход генеративных растений в вегетативное состояние. Осенью 2017 г. здесь же добавочно высадили 229

луковиц разного возраста (31 генеративных, 68 виргинильных, 60 имматурных и 70 ювенильных). Индекс восстановления – 7,3 (табл.5.12).

Таблица 5.12 – Динамика численности *L. pensylvanicum* в разнотравном березовом лесу

Возрастная группа	2016 г.	2017 г.	2017 г. (осенние посадки)	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Генеративные (g)	19	-	31	14	27	18
Взрослые вегетативные (v)	62	29	68	19	24	37
Молодые вегетативные (v)	21	-	60	50	148	114
Ювенильные (j)	-	-	70	96	183	225
Всего:	102	29	229	179	382	394

Примечание: Прочерк означает отсутствие особей данного возрастного состояния

В 2018 г. всего насчитывалось 179 особей (14 генеративных, 96 ювенильных, 50 молодых вегетативных, 19 взрослых вегетативных) (табл.4.25). Приживаемость составила 78%. На генеративные особи приходится 7,8%. Индекс восстановления – 1,0 (табл.5.13).

Таблица 5.13 – Характеристики реинтродукционной ценопопуляции *L. pensylvanicum*

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	***2***	***3***	***4***	***5***
Площадь ЦП, м^2	50 м	50 м	600 м	600

Продолжение таблицы 5.13

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Численность, экз. в т.ч.: - вегетативные - генеративные	258 227 31	179 165 14	382 355 27	394 376 18
Индекс восстановления	7,3	11,7	13,1	20,8
Индекс дельта	0,0930	0,0565	0,0534	0,0682
Индекс омега	0,3136	0,1944	0,1858	0,2372

В 2019 г. площадь, занимаемая ценопопуляцией, увеличилась до 600 м². Плотность ценопопуляции – 15,6 экз./ м². Всего насчитывается более 300 особей. Цветущих отмечено 27 особей. Большинство растений находятся в ювенильном и виргинильном возрасте, доля генеративных особей низка (7%). Индекс восстановления – 1,0. По классификации возрастности дельта-омега ЦП считается молодой (табл.5.13). Самоподдержание ЦП как вегетативное, так и семенное.

Подводя первые итоги по восстановлению численности редких видов на природной территории БС, реинтродукционный опыт с *G. pauciflora* и *L. pensylvanicum* можно считать успешным. Мониторинг данных видов показал не только хорошую приживаемость, но и увеличение численности, плотности и характеристики возрастного спектра. Проводимые нами реинтродукционные работы нужны не только для восстановления ценопопуляций редких видов, но и для разработки методических приемов, которые в дальнейшем можно рекомендовать для других охраняемых и неохраняемых территориях.

5.5. Нематериальные ресурсы БС

Используя свой интеллектуальный и природный потенциал Ботанический сад проводит эколого-просветительскую и образовательную деятельность. Эта деятельность способствует формированию экологического сознания у широких слоев населения.

В своей просветительской деятельности ботанический сад использует самые различные направления: проведение экологических акций и экологических игр-праздников, в сотрудничестве с организацией «Подросток» проводятся познавательные экологические игры-квесты, акции по очистке лесных территорий Сада от сухостоя и мусора, экскурсии по коллекционным фондам сада. Возможность познакомить посетителей сада с миром растений, показать их многообразие, проявляющееся в жизненных формах, сезонном развитии, использовании в качестве лекарственных, декоративных, пищевых растений, а также возможность познакомить слушателей с редкими краснокнижными видами РС(Я) и России раскрывает широкие перспективы для проведения такой работы.

В настоящее время развитие компьютерных и телекоммуникационных технологий позволяет БС сделать научно-образовательные ресурсы более широкодоступными и использоваться для дополнительного и дистанционного образования. Так, например, на инстаграмм-страницах, которые ведут сотрудники БС дается информация о растениях, выращенных в БС, о проводимых экскурсиях, продажах саженцев, проводятся он-лайн мастер-классы по выращиванию декоративных растений (@yakut_botanical_garden; @sad_mechty_yakutsk). На базе сервера ИБПК СО РАН создан Web-сайт (http://ibpc.ysn.ru), где размещена общая информация о деятельности БС. Кроме того, связаться с БС можно посредством электронной почты (E-mail: Hortus_botanicus@mail.ru).

Образовательная деятельность включает:

- ежегодные полевые практики студентов ССУЗов и ВУЗов Республики;

- научное руководство курсовыми и дипломными работами студентов Северо-восточного федерального университета, Якутского Арктического агротехнологического университета (бывшая ЯГСХА). В течение многих лет ученые Сада являются научными руководителями и научными консультантами школьников Республики, занимающихся исследовательской работой в программе научно-практической конференции «Шаг в будущее»;

- познавательный туризм.

Одной из форм познавательного туризма является создание в Ботаническом саду экологической тропы «Чучур-Муран» (прил. 3).

В последние десятилетия проводятся активные работы по охране окружающей среды. Воспитывается общество, которое может рационально использовать природные ресурсы, создавая здоровое окружение для будущих поколений. Одно из главных средств воспитания общества – это предоставление знаний об окружающей среде, формирование экологической культуры. В Ботанических садах есть все условия для решения задач по обучению естествознания. Традиционное ознакомление посетителей ботанического сада с разнообразием растений – это экскурсии по коллекционным участкам и экологической тропе (Йодкайте, Мотеюнайте, 2002).

Рекомендации

В настоящее время г. Якутск продолжает расти и застраиваться, в связи с чем, возникает необходимость разработки экологического каркаса городской территории, который будет служить основой системы управления городскими землями, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности человека и эффективность выполнения экологических функций. Согласно планам Администрации города, начато активное освоение территорий пригородных земель, новых жилых кварталов, в том числе 203-го квартала. Вместе со строительством необходимо максимально сохранять существующие природные массивы и проводить мероприятия по озеленению застраиваемых районов. Существующая система озеленения г. Якутска устарела и требует изменений. Назрела необходимость поменять подход к зеленому строительству города, перейти от количественных показателей к качественному, к рациональному, планомерному, обдуманному озеленению, которое охватило бы все городские кварталы, включая и окраинные. Во всех районах города ощущается недостаток крупных озелененных территорий, являющихся центрами сосредоточения высокого биоразнообразия. Для оптимизации и укрепления ЭКГТ ГО «г. Якутск» мы предлагаем следующие рекомендации:

1. Включить в Генеральный план г. Якутска в качестве территории потенциальной ренатурализации – пойменный луг долины р. Лена «Зеленый луг» на территории городского округа с целью его сохранения. С расширением границ города сокращаются площади ландшафтно-рекреационных территорий, которые играют важную средостабилизирующую роль, что напрямую влияет на экологическое состояние среды и здоровье горожан. Поэтому необходимо сохранить как можно больше площадей существующих зеленых зон.

2. Необходимо прекратить изъятие саженцев из природы для озеленения города. Частая практика использования в озеленении саженцев из пригородных долинных лесов во многом сыграла свою негативную роль - привела к деградации долинных лесов и к экологическому дисбалансу. Кроме того, низкокачественный,

плохо развитый посадочный материал из природных местообитаний неудовлетворительно переносит смену микроклиматических условий и, как правило, погибает или слабо и долго приживается. Этим обусловлено и прерывающиеся озеленение многих улиц города. После их реставрации они могут быть привлечены в структуру ЭКГТ.

3. Для развития зеленого строительства г. Якутска необходимо создание в городском хозяйстве крупного производственного питомника перспективного посадочного материала для озеленительных работ и осуществление профессионального подхода к озеленению с соблюдением всех агротехнических условий и правил. При создании питомников огромную роль могут играть эколого-ботанические ресурсы БС – материальные и нематериальные – разработка ассортимента декоративных растений, первичный посадочный материал для размножения саженцев, технологии выращивания и размножения растений, подготовка на базе БС специалистов-садоводов.

4. Проведение планомерного и поэтапного озеленения. Для обеспечения эффективности озеленения, его органичной связи с окружающей городской средой и благоприятных условий жизни населения необходимо разработать перспективное планирование и создать целую систему, в которую входят насаждения, расположенные на территории промышленных предприятий, жилых и общественных зданий, газо-, шумо- и ветрозащитные полосы, бульвары, скверы, парки и сады. При этом максимально сохраняются существующие зеленые массивы. Озеленение должно проводится поэтапно, не затрагивая большие площади, обеспечивая тем самым качество посадок.

5. Особое внимание уделить озеленению периферийной части города с целью дать развитие элементам III порядка для укрепления ЭКГТ.

6. Расширить ассортимент древесных посадок. Невозможно не отметить однородность древесных посадок в городе. Хотя ассортимент древесных растений г. Якутска насчитывает 43 вида (Данилова, Сабарайкина, 2017), подавляющая часть из них встречается редко или единично. Как отмечено выше, основными озеленительными породами в г. Якутске являются четыре вида – ива прутовидная

Salix viminalis, и. Бэбба *S. bebbiana,* И. шерстистопобеговая *S. dasyclados* и береза повислая *Betula pendula*. Между тем, БС предложен разнообразный ассортимент декоративных древесных растений для озеленения г. Якутска, включающие как местные породы, так и инорайонные, разработаны технологии их выращивания, содержания и ухода (Чугунова, 1958, 1960, 1965; Чугунова, Шедудякова, Карпель, 1961; Кротова, Ярина, Говорина, 1972; Петрова, Корниенко, Назарова, 1977; Петрова, 1987; Данилова, Говорина, 1990; Петрова, Романова, Назарова, 2000; Данилова и др., 2006; Данилова и др., 2011; Трофимова, Романова, 2015). Правильно подобранный ассортимент древесных пород и профессиональный уход за ними обеспечат экологическое оздоровление городской среды (снижение запыленности и загазованности воздуха, уменьшение шума, фитонцидное действие и т.д.), здоровье людей, а также выполнит эстетическую функцию.

7. Использование правильной агротехники и условий при посадке саженцев, уход за ними, особенно в первые 3 года после посадки. Высадка растений в грунт – это ответственная процедура, которая требует соблюдения агротехнических приемов. Для того, чтобы в дальнейшем посадочный материал выглядел здоровым и качественными необходимо следовать методикам, разработанными специалистами. Саженцы должны быть правильно и бережно высажены, с гарантией успешного приживания, роста и развития.

ВЫВОДЫ

1. В результате эколого-функционального зонирования ГО «г. Якутск» выделены средоформирующая (27,40%), средостабилизирующая (50,70%)средодестабилизирующая (0,20%) иантропогенно-техногенная (16,56%) зоны. Остальные 5,14% приходятся на водные объекты (реки, речки, протоки, притоки, озера).

2. Разработана схема ЭКГТ ГО «г. Якутск», особенностью которой является то, что большую часть занимают ядра и элементы I порядка (95,7% от общей площади экологического каркаса и 79,2% от общей территории городского округа), обеспечивающие стабильность каркасу и перспективу его дальнейшего развития. Одним из крупных ядер является Ботанический сад ИБПК СО РАН. *Элементы* II *порядка* (экологические коридоры) – долины рр. Лена и Кэнкэмэ, с притоками, протоками и озерами, на которые приходится около 1% от общей площади каркаса и 0,5% от ГО. *Элементы* III *порядка* включают линейные структурные элементы в селитебной зоне, – зеленые насаждения вдоль транспортных инфраструктурных сооружений и внутридворовые озелененные комплексы. Они занимают всего 0,07%от общей площади каркаса и еще меньше от общей площади ГО (0,05%). *Зоны потенциальной ренатурализации* (3,3%от общей площади экологического каркаса и 3,0%от общей территории городского округа) – зоны, которые потенциально можно включить в экосеть г. Якутска.

3. В структуре экологического каркаса прослеживается довольно прочная связь между его элементами. Ощущается значительное влияние Ботанического сада и пригородных лесов на селитебную часть города, о чем свидетельствует коэффициент общности видового состава (Ks=60) между ботаническим садом и элементами 3 порядка и возрастающая роль интродуцентов в оптимизации городской среды.

4. Природная территория ботанического сада характеризуется благоприятными экологическими условиями, что подтверждается исследованиями флуктуирующей асимметрии листовой пластинки *Betula pendula*. В трех исследуемых точках ФА характеризуется низким уровнем (0,040-0,043),

свидетельствующим об. оптимальных условиях для поддержания высокого уровня биоразнообразия и численности популяций растений. Это является предпосылкой миграции видов по элементам III порядка в селитебную часть города. Средний уровень ФА (0,045-0,047) характерен для точек, расположенных вблизи административно-хозяйственных территорий.

5. Природная территория БС располагает значительными эколого-ботаническими ресурсами. На ее природной территории представлены основные типы растительности, характерные для Центральной Якутии: леса, луга, кустарниковая, прибрежно-водная, водная и степная растительность. Природная флора БС включает 383 вида (37,9% от флоры Центральной Якутии) из 242 родов и 72 семейств сосудистых растений, 30 видов мхов, 24 вида лишайника и 316 видов грибов. Высокое её разнообразие свидетельствует об устойчивости природных экосистем БС.

6. На экологическую стабильность природной территории БС указывает произрастание 9 видов редких и исчезающих сосудистых растений, а также 2 видов грибов. Преобладающая часть ЦП редких видов находится в нормальном состоянии, увеличивая численность, плотность и площадь ЦП за счет самоподдержания.

7. Эколого-ботанические ресурсы представлены и в коллекциях БС, где сосредоточено большое разнообразие видов культивируемых растений. В настоящее время коллекции БС ИБПК насчитывают 1666 видов, подвидов, форм и сортов из 415 родов и 113 семейств, представленных 2176 видо- и сортообразцами. За 60 лет существования ботанический сад в зеленое строительство города передал более 200 тыс. саженцев древесных растений, выполняя тем самым, средостабилизирующую функцию экологического каркаса.

8. Эколого-ботанические ресурсы интродукционных популяций могут быть использованы для восстановления нарушенных природных ценопопуляций. Нами были успешно реставрированы напушенные ценопопуляции редких видов: *Gagea pauciflora* и *Lilium pensylvanicum*. Мониторинг реинтродукционных ценопопуляций показал перспективность этих работ, отмечено расширение

занимаемой ими площади, положительную динамику их численности и плотности. По 3-х бальной шкале реинтродукционных популяций, в настоящее время ЦП *Gagea pauciflora* оценивается как устойчивая (общая сумма баллов – 14), ЦП *Lilium pensylvanicum* – среднеустойчивая (12 баллов).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БС – ботанический сад

ГО – городской округ

ИБПК СО РАН – институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской Академии наук

ООПТ– особо охраняемые природные территории

ОПП – общее проектированное покрытие

ПП – проектированное покрытие

СВФУ – северо-восточный федеральный университет

ФА – флуктуирующая асимметрия

ЦП – ценопопуляция

ЦЯ – центральная Якутия

ЭК – экологический каркас

ЭКГТ – экологический каркас городской территории

экз. – экземпляр

ЭКТ – экологический каркас территории

ЭТ – экологическая тропа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболин, Р.И. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилюйской равнины /Р.И. Аболин. – М.: Изд-во АН СССР, 1929. – 378 с.
2. Абрамова, Л.М. Опыт интродукции и реинтродукции эндемика Урала *Rhodiola iremelica* Boriss. в Башкаркостане / Л.М. Абрамова, Н.В. Маслова, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева, З.Х. Шигапов. // Вестник Оренбургского государственного университета. Учредитель: Оренбургский государственный университет. – Оренбург, 2006. – №4S(54) – С.4-7.
3. Абрамова, Л.М. Реинтродукция редких видов в Республике Башкортостан / Л.М. Абрамова, А.А. Мулдашев // Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). – Тула: Гриф и К, 2008. – С. 36-40.
4. Алексеев, В.Г. Республиканская система особо охраняемых природных территорий Ытык Кэрэ Сирдер / В.Г. Алексеев, Л.Е. Шматкова // Наука и образование. – 2000. – №1. – С. 98-100.
5. Алексеева, Н.Б. Иридарий Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Коллекция растений семейства Касатиковых) / Н.Б. Алексеева. – Российская академия наук, Ботан. Ин-т им. В.Л. Комарова. – СПб.: Изд-во «Анатолия», 2009. – 144 с.
6. Амельченко, В.П. Редкие и исчезающие растения Томской области (анатомия, биоморфология, интродукция, реинтродукция, кариология, охрана) / В.П. Амельченко. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2010. – 238 с.
7. Андреев, В.Н. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР / В.Н. Андреев, Т.Ф. Галактионова, В.И. Перфильева, И.П. Щербаков. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – 156 с.
8. Андреев, Л.Н. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений / Л.Н. Андреев, М.Н. Бер, А.А. Егоров, Р.В. Камелин, Е.А. Лурье, А.А. Прохоров, М.Н. Стриханов, А.В. Селиховкин // Hortus

botanicus: Изд-во Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск, 2006. – Т. 3. – С. 5-27.

9. Андреева, Т.В. Создание питомников – путь сохранения лекарственных растений / Т.В. Андреева, Л.Г. Савинова // Человек и Север: Исторический опыт, современное состояние, перспективы развития: сборник научных трудов регион. межотраслевой науч.-практ. конф. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – Ч.3. – С. 76.
10. Андреева, О.С. Перспективы реализации регионального компонента экологического образования ФГОС-2 на базе экологического каркаса индустриального города / О.С. Андреева, Н.Б. Ермак, Е.Е. Таргаева // Успехи современной науки и образования: Изд-во Клюев Сергей Васильевич. - Т.1. - №7. - 2016. - С. 90-94.
11. Андронова, Е.В. Особенности развития проростков некоторых видов рода *Dactylorhiza* (Orchidaceae) после их пересадки из культуры *in vitro* в природу / Е.В. Андронова // Ботан. журн., 2003. – Т. 88. – № 9. – С.105-109.
12. Андронова, Е.В. Выживаемость растений *Dactylorhiza maculata* S.L. (Orchidaceae) после высадки из культуры *in vitro* в природные условия / Е.В. Андронова, Ж.В. Ивасенко // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2007. – Вып. 3. – № 7. – С. 11-16.
13. Андросова, Д.Н. Жизненность и изменчивость морфологических признаков *Lilium pensylvanicum* Ker.-Gawl. в природе и в культуре / Д.Н. Андросова, О.А. Николаева, А.И. Федорова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Изд-во: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина. – Краснодар, 2016. – №124. – С. 840-851.
14. Афанасьева, Е.А. Ценопопуляции *Cypripedium guttatum* Sw. в Центральной Якутии / Е.А. Афанасьева, М.А. Галкина, Е.С. Казанцева // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – Т.10. – №4. – 2013. – С.11-18.

15. Афанасьева, Е.А. Коллекция Ирисов как источник пополнения ассортимента декоративных растений Центральной Якутии / Е.А. Афанасьева, Н.С. Данилова, И.Д. Филимонова // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия: сборник трудов VII региональной научной конференции. – Изд-во: СВФУ. – Якутск, 2017а. – С.5-6.
16. Афанасьева, Е.А. Морфологическая изменчивость *Iris halophilla* при интродукции в условиях Центральной Якутии / Е.А. Афанасьева, Н.С. Данилова, И.Д. Филимонова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Учредители: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина. – Краснодар, 2017б. – №127. – С.713-722.
17. Афанасьева, Е.А. Особенности биологии и опыт вегетативного размножения *Plumbago capensis* Thanb. (Plumbaginaceae) в Якутии / Е.А. Афанасьева, Е.О. Павлова, И.Н. Ильина // Субтропическое и декоративное садоводство. Учредители: Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур. – Сочи, 2019. – №68. – С.132-136.
18. Банаев, Е.В. Растительное многообразие Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН / Е.В. Банаев, А.В. Власенко, В.А. Власенко, И.А. Горбунова, Е.Ю. Зыкова, А.Ю. Королюк, Е.А. Королюк, Н.Н. Лащинский, Ю.С. Мамонтов, Ю.В. Науменко, О.Ю. Писаренко, Ю.А. Пшеничкина, Н.В. Седельникова, М.А. Томошевич. – Изд-во: Академическое издательство «Гео». – Новосибирск, 2014. – 492 с.
19. Баранова, М.В. Луковичные растения семейства лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание) / М.В. Бараноа // СПб.: Наука, 1999. – 229 с.
20. Баранова, О.Г. Растения природной флоры учебного ботанического сада Удмуртского университета / О.Г. Баранова, А.Н. Пузырев // Вестник Удмуртского университета. – Ижевск, 2018. – Т.28. – №3. – С.223-234.

21. Басыйров, А.М. Экология города: учебно-методическое пособие / А.М. Басыйров. – Казань, КФУ, 2013. – 96 с.
22. Бендер, Т.Я. Сеть охраняемых территорий как стартовая конфигурация экологического каркаса Краснотуранского района Красноярского края [Текст] / Т.Я. Бендер // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2012. – № 2. – С. 128-131.
23. Белолюбская, С.Б. Опыт восстановления ценопопуляций редких видов в окрестностях г. Якутска / С.Б. Белолюбская, Н.С. Данилова // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. – Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2008. – Ч. 3. – С. 318-320.
24. Ботанические сады и сохранение биологического разнообразия. Обмен опытом. – Бонн, Германия: Федеральное ведомство по охране природы, 2001. – 154 с.
25. Булдакова, Е.В. Перспективы повышения экологической безопасности урбанизированных территорий: проектирование природно-экологического каркаса / Е.В. Булдакова // Анализ, прогноз и управление рисками с учетом глобального изменения климата «Гериск-2018»: сборник трудов X Международной научно-практической конференции. – Москва, 2018. – С. 296-302.
26. Бурцева, Е.И. Растительность Ботанического сада / Е.И. Бурцева // Интродукционные исследования растений в Якутии: сборник научных трудов. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – С.73-80.
27. Бурцева, Е.И. По тропам Чочур-Мурана (Путеводитель) / Е.И. Бурцева. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. – 32 с.
28. Бурцева, Е.И. Состояние природных ресурсов и основные направления экологической безопасности северных городов (на примере ГО «Город Якутск») / Е.И. Бурцева // Вестник СВФУ: Изд-во Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова. – 2017. – №3(07). – С.7-11.

29. Валдайских, В.В. Роль ботанического сада в формировании общекультурных компетенций студентов в стратегии развития федерального университета / В.В. Валдайских, Т.А. Радченко, Г.П. Сикорская // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: сборник трудов I Международной научно-практичсекой конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.24-26.
30. Васильева, А.Г. Растительность долины Туймаада как индикатор антропогенного воздействия на окружающую среду / А.Г. Васильева, С.И. Миронова // Проблемы региональной экологии. – Москва, 2009. –№3. – С.54-56.
31. Викторов, В.П. Стратегии сохранения редких видов растений / В.П. Викторов, Н.Г. Куранова, Е.В. Чирняева // Вестник Тверского государственного университета. – Тверь, 2018. – №3. – С.106-129.
32. Владимиров, В.В. Актуальность предпосылки экологического программирования в районной планировке / В.В. Владимиров // Вопросы географии. – М.: Мысль, 1980. – №113. – С.109-117.
33. Внесение изменений в генеральный план Городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия): Том 2. Материалы по обоснованию проекта. – Санкт-Петербург-Якутск, 2017. – 297 с.
34. Водопьянова, Д.С. Экологический каркас города Ставрополя: структура и особенности / Д.С. Водопьянова, Е.А. Скрипчинская, М.В. Нефедова // Международный научный журнал «Инновационное развитие». – 2017. – №4(9). – С.9-12.
35. Волков, А.М. Организация практических работ для учащихся с нарушением слуха на базе Ботанического сада / А.М. Волков, М.Ю. Яшкута, Г.А. Фирсов // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.27-28.

36. Вольфрам, Л. Ботанические сады и разнообразие / Л. Вольфрам, М. Дриш, В. Бартлотт // Ботанические сады и сохранение биологического разнообразия. Обмен опытом: докл. семинара. – Бонн, 2001. – С.27-39.
37. Воронин, А.А. Рекреационный мониторинг экосистем ботанического сада Воронежского госуниверситета и его особенности / А.А. Воронин, Л.А. Лепешкина // В сборнике: Материалы научной сессии Воронежского государственного университета, посвященная 95-летию Воронежского государственного университета. – Изд-во: Воронежский государственный университет. – Воронеж, 2013. – С.29-35.
38. Вороничев, А.А. Экологический каркас Локтевского района Алтайского края / А.А. Вороничев, О.В. Отто, Н.Б. Максомова // Вестник науки и творчества. – Казань, 2016. – №3(3). – С.67-71.
39. Гаврилова, М.К. Климат Центральной Якутии / М.К. Гаврилова. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1973. – 119 с.
40. Гаврилова, М.К. Климаты холодных регионов Земли: учеб. пособие. / М.К. Гаврилова. – Якутск: Изд-во СО РАН, 2003. – 206 с.
41. Галактионова, Т.Ф. Сезонное развитие ковыльно-тонконогово-житняковой степи на склонах Чучур-Мурана / Т.Ф. Галактионова // Интродукция растений в Центральной Якутии. – Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1975. – С. 30-33.
42. Говорина, Т.П. Дикорастущие травянистые растения для озеленения городов и поселков Центральной Якутии / Т.П. Говорина // Друзьям зеленых насаждений. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1974. – С.20-29.
43. Говорина, Т.П. Интродукция местных дикорастущих травянистых растений / Т.П. Говорина // Интродукция растений в Центральной Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975. – С.20-29.
44. Голубев, В.Н. Редкие растительные сообщества и их охрана (общие принципы) / В.Н. Голубев // Бюл. гл. ботан. сада. – 1983. – Вып. 127. – С. 65-70.

45. Голубкова, Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии / Отв. ред. И. И. Абрамов. – Л., 1983. – 248 с.
46. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2010 г. – Якутск: Дани-Алмас, 2011. – 232 с.
47. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2011 г. – Якутск: Дани-Алмас, 2012. – 131 с.
48. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2013 г. – Якутск: Дани-Алмас, 2014. – 250 с.
49. Горбунов, Ю.Н. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / Ю.Н. Горбунов, Д.С, Дзыбов, З.Е. Кузьмин, И.А. Смирнов. – Тула: Гриф и К, 2008. – 56 с.
50. Горбунов, Ю.Н. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. Ботанические сады и дендрологические парки / Ю.Н. Горбунов, А.С. Демидов. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН). – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2012. – 358 с.
51. Горохов, А.Н. Особенности природных условий Ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны / А.Н. Горохов, А.П. Чевычелов, О.А. Николаева // Проблемы региональной экологии. – 2020. – №2. – С.15-19.
52. Грёгер, А. Конвенция о биологическом разнообразии и ботанические сады / А. Грёгер // Ботанические сады и сохранение биологического разнообразия. Обмен опытом: докл. семинара. – Бонн, 2001. – С.40-64.
53. Григорьева, Н.А. Опыт коррекционной педагогической деятельности в Ботаническом саду МГУ «Аптекарский огород» / Н.А. Григорьева, Н.С. Лазарева // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: сборник трудов I Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.87-90.

54. Данилова, Н.С. Многолетние декоративные растения природной флоры Якутии в озеленении населенных пунктов: (Рекомендации) / Н.С. Данилова, Т.П. Говорина. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1990. – 48 с.

55. Данилова, Н.С. Создание коллекции редких и исчезающих растений в условиях Центральной Якутии / Н.С. Данилова // Ботанические исследования в криолитозоне. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – С. 57-64.

56. Данилова, Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений Якутии / Н.С. Данилова. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.

57. Данилова, Н.С. Сезонный ритм развития растений природной флоры Якутии в культуре / Н.С. Данилова // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1999. – № 178. – С.14.

58. Данилова, Н.С. Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии / Н.С. Данилова // Бюл. ГБС. – 2000. – №179. – С.3-6.

59. Данилова, Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 112 с.

60. Данилова, Н.С. Реинтродукция *Iris laevigata* в окрестностях г. Якутска / Н.С. Данилова, Н.С. Иванова, Е.А. Афанасьева, С.З. Борисова // Наука и образование. – Якутск, 2010а – №4. – С.88-92.

61. Данилова, Н.С. Предварительные данные по реинтродукции *Delphinnium grandiflorum* L. в окрестностях Якутска / Н.С. Данилова, с.З. Захарова // В сборнике: Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем: материалы Международной научной конференции. – 2010б. – С.126-127.

62. Данилова, Н.С. Предварительные материалы по реинтродукции *Lilium pensylvanicum* в окрестностях г. Якутска / Н.С. Данилова, Н.С. Иванова, С.З. Борисова, Е.А. Афанасьева // Научные ведомости Белгородского

государственного университета. – Белгород, 2011а. - №14-1(98). – С.115-121.

63. Данилова, Н.С. Реинтродукция *Delphinium grandiflorum* L. / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова, Е.А. Афанасьева / Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения академика Л.Н. Андреева. – Изд-во: Общество и ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК. – Москва, 2011б. – С.158-160.
64. Данилова Н.С. Редкие растения окрестностей города Якутска / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова, Е.А. Афанасьева. – Новосибирск: Наука, 2012. – 103 с.
65. Данилова, Н.С. Инновационные подходы к озеленению г. Якутска: организация городского питомника / Н.С. Данилова, Т.С. Коробкова // В сборнике научно-практической конференции «Научные и инновационные основы Стратегии социально-экономического развития городского округа «город Якутск» на период до 2030 года». – Якутск: КнигоГрад, 2013. – С.109-115.
66. Данилова, Н.С. Конспект флоры сосудистых растений природной территории ботанического сада СВФУ / Н.С. Данилова, Н.С. Иванова // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2014. – Т.1. – №4. – С.7-13.
67. Данилова, Н.С. Видовой состав и устойчивость древесных растений в насаждениях города Якутска / Н.С. Данилова, С.М. Сабарайкина // Известия Самарского научного центра РАН. – Изд-во: ФГБУН Самарский федеральный исследовательский центр РАН. – Самара, 2017. – С.71-80.
68. Двораковская, В.М. Размножение некоторых редких травянистых дальневосточных растений в культуре / В.М. Дфораковская // Бюл. Гл. ботан. сада, 1991. – №162. – С. 29-32.

69. Демидов, А.С. Решение стратегических задач ботанических садов России в области сохранения биоразнообразия растений на современном этапе / А.С. Демидов, С.А. Потапов // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 3-5.

70. Демидов, А.С. Ботанические сады и тенденции современного озеленения городов / А.С. Демидов, С.А. Потапов, И.М. Гаранович // Вестник ИрГСХА. – 2011. – №44(3). – С. 7-12.

71. Десяткин, Р.В. Почвы Якутии / Р.В. Десяткин, М.В. Оконешников, А.Р. Десяткин. – Якутск: Бичик, 2009. – 64 с.

72. Джакели, Д.С. Перспективы создания Центра Экологического образования в Батумском ботаническом саду / Д.С. Джакели, М.В. Матревели // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: сборник трудов I Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.33-36.

73. Дзыбов, Д.С. Основы биологической рекультивации нарушенных земель. Методические указания / Д.С. Дзыбов. – Ставрополь: Изд-во Статуправления Ставропольского края, 1995. – 60 с.

74. Дзыбов, Д.С. Метод агростепей. Ускоренное восстановление природной растительности. Методическое пособие / Д.С. Дзыбов. – Изд-во: Научная книга. – Саратов, 2001. – 40 с.

75. Дзыбов, Д.С. Реинтродукция в агроладшафты хозяйственно-ценных видов дикорастущей флоры / Д.С. Дзыбов, О.Е. Орлов // Экологический вестник Северного Кавказа. – Изд-во: Кубанский государственный университет аграрный им. И.Т. Трубилина. – Краснодар, 2009. – Т.5. – №1. – С.70-75.

76. Дикорастущие травы в культуре / З.П. Савкина, Т.В. Андреева, Т.П. Говорина [и др.] – Новосибирск: Наука, 1981. – 243 с.

77. Долгалева, Л.М. Ботанические сады и парки как фактор устойчивости развития экологического туризма / Л.М. Долгалева, А.В. Голанин //

Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток, 2005. - №140. – С.118-123.

78. Дорогина, О.В. Опыт реставрации популяций *Hedysarum theinum* (Fabaceae) в горном Алтае / О.В. Дорогина, Т.В. Елисафенко, С.Б. Нечепуренко, А.А. Ачимова, М.Б. Ямтыров // Растительный мир Азиатской России: Вестник Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. – Новосибирск, 2014. – №3(15). – С.81-86.

79. Дробов, В.П. Краткий очерк растительности Ленско-Алданского плато / В.П. Дробов. – Л.: Изд-во АН СССР, 1927. – 60 с.

80. Егорова, П.С. К изучению экологии ценопопуляций Тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.s.l.) на территории природного парка «Ленские столбы» / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск 2012. – №10(73). – С. 118-120.

81. Егорова, П.С. Особенности онтогенеза Тимьяна сибирского (*Thymus sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost.) в Центральной Якутии / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2014. – №7(94). – С.65-69.

82. Егорова, П.С. К интродукции *Dracocephalum palmatum* Steph. (Змееголовника пальчатого) в Якутском ботаническом саду / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – №8(142). – С.74-79.

83. Егорова, П.С. Интродукцинное испытание *Leonurus cardiaca* L. (пустырника сердечного) в Якутском ботаническом саду / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2017а. – №4(150). – С.58-62.

84. Егорова, П.С. К интродукции *Dracocephalum moldavica* L. (Змееголовника молдавского) в Якутском ботаническом саду / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2017б. - №5(128). – С.117-122.

85. Егорова, П.С. *Dracocephalum stellerianum* Hiltebr. (сем. Lamiaceae) в интродукции в Якутском ботаническом саду / П.С. Егорова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Изд-во: Оренбургский государственный аграрный университет. – Оренбург, 2019а. – №3(77). – С.122-126.
86. Егорова, П.С. К интродукции рода *Nepeta* L. (сем. Lamiaceae) в Центрально Якутии / П.С. Егорова // Вестник КрасГау. – Изд-во: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2019б. - №10(151). – С.10-15.
87. Ездина, Е.В. Экологическая тропа – модель реализации экологического туризма на территории ООПТ / Е.В. Ездина // Труды Тигирекского заповедника. – Изд-во: Государственный природный заповедник «Тигирекский» Министерства природных ресурсов Российской Федерации. – Барнаул, 2010. – №3. – С.39-40.
88. Елизаров, А.В. О создании экологического каркаса Самарской области / А.В. Елизаров // Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области. – Изд-во: Гос. комитета по охране окружающей среды Самарской области. – Самара, 1998а. – Вып. 6. – С.76-91.
89. Елизаров, А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования / А.В. Елизаров // Степной бюллетень. – 1998б. – №2-4. – С.23-35.
90. Елисафенко, Т.В. Восстановление природных популяций на примере редких сибирских видов / Т.В. Елисафенко // Растительный мир Азиатской России: Вестник Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. – Новосибирск, 2020. – №3(39) – С.15-28.
91. Еловская, Л.Г. Почвы Чучур-Муранской биологической станции и их рациональное использование / Л.Г. Еловская // В кн.: Научн. Сообщ. ЯФ СО АН СССР. – Якутск: Кн. Изд-во, 1961. - №5. – С.3-11.
92. Еловская, Л.Г. Засоленные почвы Якутии / Л.Г. Еловская // Почвоведение. – 1965. – №4 – С.28-33.

93. Ефимова, А.П. Роль ивняков в динамике растительного покрова поймы Туймаады и их природоохранное значение / А.П. Ефимова, И.Ф. Шурдук // Флора и фауна особо охраняемых природных территорий республиканской системы Ытык Кэрэ Сирдэр. – Якутск: Кудук, 2001а. – С. 192-196.

94. Ефимова, А.П. Леса долины Средней Лены (Центральная Якутия): синтаксономический и динамический анализ / А.П. Ефимова. – Новосибирск: Наука, 2011. – 160 с.

95. Захаров, В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др. / Москва: Центр экологической политики России, 2000б. – 66 с.

96. Захарова, В.И. Разнообразие сосудистых растений Центральной Якутии / В.И. Захарова. – Новосибирск, 2014. – 180 с.

97. Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, центр. сиб. ботан. сад, Рос. фонд фундам. исслед. – Новосибирск, 1996. – 397 с.

98. Зеленская, О.Ю. Экологический каркас как форма устойчивого развития Жирновского района / О.Ю. Зеленская // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – Новосибирск, 2016. – №32-2. – С.196-201.

99. Зольников, В.Г. Рельеф и почвообразующие породы восточной половины Центральной Якутии / В.Г. Зольников // Материалы и природных условиях и сельском хозяйстве Центральной Якутии. – М., 1954. – №4. – С.7-54.

100. Зыкова, В.К. Образовательная деятельность Никитского ботанического сада на примере сотрудничества с МДЦ «Артек» / В.К. Зыкова, Е.В. Хайленко // Hortus Botanicus. – 2018. – Т.1. – С.649-654.

101. Иванова, В.П. Высшие растения окрестностей г. Якутска (определитель) / В.П. Иванова. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1986. – 76 с.

102. Иванова, В.П. Двудольные растения окрестностей г. Якутска (определитель), В.П. Иванова. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1990. – 160 с.

103. Йодкайте, Р. Эдукологические проекты в ботанических садах / Р. Йодкайте, О. Мотеюнайте // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: сборник трудов Междунар. науч. конф. – Мн.: БГПУ, 2002. – С.112-114.

104. Игнатов, М.С. Бриофлора Алтая и бриогеография Северной Палеарктики: автореф. дис. …докт. биол. наук / М.С. Игнатов. – М., 1996. – 24 с.

105. Игнатенко, Н.А. Биологические основы интродукции и реинтродукции неморального реликта *Brunnera sibirica* Stev. В Томской области: автореф. дис. … канд. биол. Наук / Н.А. Игнатенко. – Томск, 1995. – 18 с.

106. Игнатенко, Г.К. Экотуризм: развитие и популяризация в РФ / Г.К. Игнатенко // Colloquium-Journal. – Варшава, 2019. – №15-9(39). – С.165-166.

107. Интродукция растений природной флоры Сибири / Г.И. Агафонова, А.О. Аильчиева, Д.Н. Андросова [и др.]. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2017. – 495 с.

108. Ишбирдин, А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии: сборник трудов VII Всероссийского популяционного семинара. – Сыктывкар, 2004. – Ч.2. – С.113-120.

109. Каваляускас, П. Системное проектирование сети особо охраняемых территорий / П. Каваляускас // Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем. – М.: ИГ АН СССР, 1985. – С. 145-153.

110. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова [и др.] – М.: МАИК «Наука/ Интерпериодика», 2001. – 167 с.

111. Каталог растений Якутского ботанического сада / Н.С. Данилова, Т.С. Коробкова, П.С. Егорова [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2012. – Т.1. – 163 с.

112. Каталог растений Якутского ботанического сада / Т.С. Коробковуа, П.А. Павлова, Н.С. Данилова [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2018. – Т.2. – 76 с.

113. Климина, Е.М. Культурные ландшафты в экологическом каркасе Нижнего Приамурья / Е.М. Климина // Вестник ДВО РАН. – 2010. – №6. – С.24-29.

114. Коваленко, А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Polyporales s. str., Boletales, Agaricales s. str., Russulales в горных лесах центральной части Северо-западного Кавказа / А.Е. Коваленко // Микология и фитопатология. – 1980. – Т.14. – №4. – С.300-314.

115. Колбовский, Е.Ю. Региональный экологический каркас: проблемы формирования и развития / Е.Ю. Колбовский // Проблемы региональной экологии. – 1999. – № 4. – С.78-91.

116. Кононов, К.Е. Луга поймы Лены (Эколого-фитоценологический анализ) / К.Е. Кононов. – Якутск: Кн. изд-во, 1982. – 216 с.

117. Коноровский, А.К. Режимы мерзлотных пойменных почв долины Лены / А.К. Коноровский. – Новосибирск: Наука, 1974. – 168 с.

118. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.

119. Конспект Азиатской части России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев, В.М. Доронькин, В.В. Зуев [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.

120. Концепция системы охраняемых природных территорий России: Проект. Рабочие материалы. – М.: Изд-во РПО ВВф, 1999. – 30 с.

121. Коробкова, Т.С. Красная смородина в Якутии (география, систематика, изменчивость, интродукция) / Т.С. Коробкова, В.Н. Сорокопудова, С.М. Сабарайкина. – Белгород: Изд. БелГУ, 2008. – 176 с.

122. Коробкова, Т.С. Жимолость – новая перспективная культура в садоводстве Крайнего Севера / Т.С. Коробкова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Краснообск, 2009. - №5(197). – С. 44-49.

123. Коробкова, Т.С. Реализация потенциальной продуктивности смородины черной в условиях криолитозоны / Т.С. Коробкова // Природные ресурсы Арктики и субарктики. – Якутск, 2019. – №2. – С.74-82.

124. Коробкова, Т.С. Антиоксидантная активность плодов Lonicera L. в условиях Центральной Якутии / Т.С. Коробкова, С.М. Сабарайкина // Природные ресурсы Арктики и субарктики. – Якутск, 2020. – №4. – С.92-99.

125. Коровин, С.Е. Переселение растений. Методические подходы к проведению работ / С.Е. Коровин, З.Е. Кузьмин, Н.В. Трулевич, А.Н. Швецов. – М.: МСХА, 2001. – 75 с.

126. Крамаренко, В.А. Экологический каркас как природоохранная система Ростовской области / В.А. Крамаренко, Д.Н. Гарькуша / Антропогенная трансформация природной среды. – Пермь, 2018. – №4. – С.66-69.

127. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). – М.: Изд-во КМК, 2008. – 855 с.

128. Красная Книга РС(Я). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – М.: Изд-во «Реарт», 2017. – 410 с.

129. Кротова, З.Е. Местные дикорастущие декоративные растения в Якутском ботаническом саду / З.Е. Кротова, Т.П. Говорина // Растения природной флоры Сибири для зеленого строительства. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 58-64.

130. Кротова, З.Е. Перспективы для озеленения дикорастущие растения Якутии / З.Е. Кротова, О.А. Ярина, Т.П. Говорина // Почвенные и геоботанические исследования в Якутии. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1972. – С.154-160.

131. Кротова, З.Е. Интродукция травянистых декоративных растений в условиях Крайнего Севера / З.Е. Кротова, О.А. Ярина. – Новосибирск: Наука, 1977. – 159 с.

132. Кротова, З.Е. Выгоночные и сезонно-цветущие растения в Якутии / З.Е. Кротова, О.А. Ярина. – Якутск, 1978. – 68 с.

133. Кузеванов, В.Я. Изменяющаяся роль Ботанического сада в Байкальском регионе (управление, коллекционирование, образование, охрана природы и работа с населением): поможет ли зарубежный опыт / В.Я. Кузеванов // Проблемы интродукции растений в Байкальской Сибири: сборник трудов Регионального научного семинара. – Улан-Удэ, 2003. – С.6-7.

134. Кузеванов, В.Я. Ресурсы Ботанического сада ИГУ – интеграция образования и охраны природы / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых // Растительный покров Байкальской Сибири: Сб. статей. – Иркутск, 2003. – С.251-262.

135. Кузеванов, В.Я. Университетский ботанический сад как образовательная структура в изменяющемся мире: Проблемы, возможности и перспективы / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых // Ботанические сады России в системе экологического образования: сборник трудов 1-й Всероссийской конференции по экологическому образованию в ботанических садах. – М.: Изд-во ТИССО, 2004. – С.26-32.

136. Кузеванов, В.Я. Ресурсы ботанического сада Иркутского государственного университета: научные, образовательные и социально-экологические аспекты. Справочно-методическое пособие. / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. -243 с.

137. Кузеванов, В.Я. Ботанические сады как экологические ресурсы развития цивилизации / В.Я. Кузеванов // Ботанические сады. Проблемы интродукции: Изд-во «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск, 2010. – С.218-220.

138. Кузеванов, В.Я. Ботанические сады как экологические ресурсы / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых // Вестник ИрГСХА: Изд-во Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2010. - №40. – С. 23-36.

139. Кузеванов, В.Я. Многолетние тренды в динамике ботанических садов Мира / В.Я. Кузеванов // Вестник ИРГСХА: Изд-во Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2016. – № 72. – С.64-73.

140. Кузеванов, В.Я. К определению «Экологические ресурсы» / В.Я. Кузеванов, Н.А. Никулина // Вестник КрасГАУ: Изд-во Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – №5(116). – С.77-83.

141. Кулешова, М.Е. Экологические функции как основа выявления ценности территорий / М.Е. Кулешова, Ю.Л. Мазуров // Уникальные территории в природном и культурном наследии регионов. – М.: РНИИ культурного и природного населения, 1994. – С.20-31.

142. Кулешова, М.Е. Экологические каркасы / М.Е. Кулешова // Охрана дикой природы. – 1999. – №3. – С.25-30.

143. Легостаева, Я.Б. Экологическая оценка состояния территории г. Якутска по суммарному показателю загрязнения почвенного покрова / Я.Б. Легостаева, Н.Е. Сивцева, В.С. Макаров, Н.Ф. Васильев // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2011. – Т.8. – №2. – С.30-35.

144. Лисова, О.С. Охраняемые территории как «ядра» рекреационного каркаса Воронежской городской агломерации / О.С. Лисова, А.Я, Григорьевская, О.В. Якименко, Н.Л. Прохорова / Лесотехнический журнал. – Воронеж, 2016. – Т.6. – №1(21). – С. 93-104.

145. Лихачева, Э.А. Город – экосистема. / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев, М.П. Жидков [и др.] – М.: ИГРАН, 1996. – 336 с.

146. Лопина, Е.М. Геоэкологическое обоснование функционального зонирования территории ботанического сада НИУ «БЕЛГУ» / Е.М. Лопина, Е.А. Стаценко, А.Г. Корнилов, В.К. Тохтарь // Научные ведомости. - №21(140). - 2012. – С.174-178.

147. Макаревич, М.Ф. Анализ лихенофлоры Украинских карпат / Отв. ред. А. Н. Окснер. – Киев, 1963. – 261 с.

148. Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона. – 1899-1902. – Т.1-3.

149. Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона. – 1902-1909. – 2-е изд. – Т.1-2.

150. Малышев, Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 264 с.

151. Малышев, Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор / Л.И. Малышев // Теоретические и практические проблемы сравнительной флористики. – Л., 1987. – С.142-148.

152. Малышева, С.Г. Рекреационно-экологический каркас города как показатель качества жизни / С.Г. Малышева // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: сборник трудов 74 Международной научно-технической конференции: Изд-во Самарский государственный университет. – Самара, 2017. – С.286-290.

153. Маргелис, Л. Роль симбиоза в эволюции клетки / Л. Маргелис. – М.: Мир, 1983. – 352 с.

154. Махрова, М.Л. К экологическому каркасу территории Краснотуранского района Красноярского края // М.Л. Махрова, Т.Я. Бендер // Экология России: на пути к инновациям: Изд-во Нижневолжский экоцентр. – Астрахань, 2014. – №9. – С.124-128.

155. Международная программа ботанических садов по охране растений. Международный совет ботанических садов по охране растений. – М.: Botanic Gardens Conservation International, 2000. – 58 с.

156. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). Москва, 2003. – 25 с.

157. Мирзеханова З.Г. Обеспечение экологического равновесия – основа устойчивого развития территории // Территория: проблемы экологической стабильности (Амурский район в аспекте эколого-географической экспертизы). – Хабаровск: Дальнаука, 1998. – 165 с.

158. Миронова, Л.Н. Экологическая тропа «Заповедная Кэнкэмэ» / Л.Н. Миронова / Экологическое образование сегодня. Взгляд в будущее: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию. – Москва, 2017. – С.753-762.

159. Миронова, С.И. Растительность г. Якутска и ее оптимизация / С.Н. Миронова, А.Г. Васильева, О.В. Шадринова // Научные и инновационные основы стратегии социально-экономического развития городского округа «город Якутск» на период до 2030 года: сборник трудов научно-практической конференции. – Якутск: КнигоГрад, 2013. – С.70-73.

160. Мординова, М.Н. Влияние интродукции на рост и развитие некоторых лекарственных растений в Якутии // Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – С.93-102.

161. Муковнина, З.П. Лесные и кустарниковые экосистемы ботанического сада ВГУ / З.П. Муковнина, А.В. Комова, Н.В. Минаков // Вестник Воронежского государственного университета. – Воронеж, 2005. – №1. – С.122-127.

162. Мулдашев, А.А. Реинтродукция редких видов рода *Allium* L. флоры южного Урала на территории Ботанического памятника природы «Гуровская гора» в Республике Башкоркостан / А.А. Мулдашев, Н.В. Маслова, А.О. Елизарьева, А.Х. Галеева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2011. – Т.13. - №5-3. – С.76.

163. Муниципальная программа «Охрана окружающей среды городского округа «город Якутск» на 2021-2025 годы». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/574621891

164. Мюллер, Э. Микология / Э. Мюллер, В. Лёффлер [пер. с нем.]. – М.: Мир, 1995. – 343 с.

165. Назарова, Е.И. Характеристика роста и развития древесных пород в Ботаническом саду / Е.И. Назарова // Интродукционные исследования растений в Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – С.46-52.

166. Нарбут, Н.А. Стратегия формирования экологического каркаса городской территории (на примере Хабаровска) / Н.А. Нарбут, Л.А. Антонова, Л.А. Матюшкина и др. – Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН, 2002. – 129 с.

167. Нарбут, Н.А. Экологический каркас города Хабаровска / Н.А. Нарбут // География и природные ресурсы. – 2005. – №4. – С.148-151.

168. Нарбут, Н.А. Экологический каркас города Хабаровск / Н.А. Нарбут // География и природных ресурсы. – 2006. – №3. – С.58.

169. Нарбут, Н.А. Выбор и обоснование экологических критериев для оценки состояния городской среды / Н.А. Нарбут, Л.А. Матюшкина // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2009. –№3(14). – С.71-76.

170. Нарбут, Н.А. Необходимость учета региональных особенностей в экологических программах развития города (на примере Хабаровска) / Н.А. Нарбут, З.Г. Мирзеханова // Экология урбанизированных территорий. – 2013. – №1. – С.34-38.

171. Нарбут, Н.А. Экологический каркас как форма организации территории / Н.А. Нарбут // Региональные проблемы. – 2015а. – Т.18. – №1. – С.43-47.

172. Нарбут, Н.А. Подходы к формированию экологического каркаса городской территории / Н.А. Нарбут // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Изд-во: В.С.Тикунов. – 2016. – Т.22. – №2. – С.211-216.

173. Науменко, Н.И. Дикорастущие сосудистые растения на территории ботанического сада Курганского государственного университета / Н.И. Науменко // Промышленная ботаника. – Т.19. – №3. – Донецк, 2019. – С.11-16.

174. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – №24. – Ч.1-6. – 607 с.

175. Нахабцева, С.Ф. Растительность Якутского ботанического сада / С.Ф. Нахабцева // Интродукция растений в Центральной Якутии. – М.-Л.: Наука, 1965. – С.37-43.

176. Нездийминога, О.В. Новые методы восстановления биоразнообразия деградированных травянистых агроэкосистем в Центральной Якутии / О.В. Нездийминога // Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы. – Якутск: Изд-во ЯФ СО РАН, 2003. – С.330-334.

177. Нездийминога, О.В. Эффективность метода агростепей для восстановления растительности нарушенных кормовых угодий Центральной Якутии / О.В. Нездийминога // Аграрная наука. – Москва, 2010. – №5. – С.4-5.

178. Несговорова, Н.П. Оценка экологического состояния при разработке природно-экологического каркаса территории Белозерского заказника / Н.П. Несговорова, В.Г. Савельев, А.Е. Васильева // Эколого-географические аспекты природопользования, рекреации, туризма: сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России: Изд-во «Курганский государственный университет». – Курган, 2017. – С.35-39.

179. Николаева, О.А. Реставрация ценопопуляций редкого вида *Gagea pauciflora* (Turcz. Ex Trautv.) Ledeb. на природной территории Якутского ботанического сада / О.А. Николаева, Д.Н. Андросова, Н.С. Данилова // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2018. – №1(63). – С.30-37.

180. Николаева, О.А. Экологическая тропа «Чучур-Муран» на природной территории Якутского ботанического сада / О.А. Николаева, С.М. Сабарайкина, Н.С. Данилова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №128. – С.386-402.

181. Никулина, Е.М. Ландшафтно-географический подход как основа экологического каркаса городов (на примере города Астрахани) /Е.М. Никулина / Естественные и технические науки. – Москва, 2009. – №6(44). – С.441-446.

182. Новаковская, Т.И. Естественная растительность ботанического сада Сыктывкарского государственного университета / Т.И. Новаковская // Сборник научных трудов государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 2106. – Т.142. – С.133-139.

183. Одегова, М.А. Рекомендации по озеленению интерьеров общественных и производственных зданий в условиях Якутии / М.А. Одегова, И.Н. Середкина. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1987. – 78 с.

184. Одегова, М.А. Кадастр интродуцентов Якутии. Тропические и субтропические растения / М.А. Одегова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2002. – 134 с.

185. Окснер, А.Н. Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение / А.Н. Окснер. – Л.: Изд-во Наука, 1974. – 284 с.

186. Определитель высших растений флоры Якутии / Под ред. А.И. Толмачева. – Новосибирск: Наука, 1974. – 544 с.

187. Определитель высших растений флоры Якутии / Е.А. Афанасьева, К.С. Байков, А.А. Бобров [и др.] – Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука, 2020. – 2-е изд., перераб. и доп. – 896 с.

188. Орлов, О.Е. Реинтродукция некоторых редких видов растений в агроландшафты Ставропольской возвышенности: автореф. дис. … канд. биол. Наук / О.Е. Орлов. – М., 2008. – 19 с.

189.

190. Особо охраняемые природные территории Республики Саха(Якутия): Ытык Кэрэ Сирдэр «Священные прекрасные земли». – Изд-во «СМИК». – Якутск, 2017. – 57 с.

191. Павлова, П.А. Редкие эндемичные растения Якутии в культуре / П.А. Павлова, В.В. Семенова, Н.П. Кривошапкина // Вестник алтайского государственного аграрного университета. Изд-во: Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2010. – №8(70). – С. 40-45.

192. Павлова, П.А. Интродукция травянистых многолетников природной флоры в Якутском ботаническом саду / П.А. Павлова, П.С. Егорова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул: Изд-во «Вестник Алтайского государственного аграрного университета», 2011. - №7(81). – С. 41-43.

193. Павлова, П.А. Интродукционное испытание *Scutellaria baicalensis* Georgi (шлемника байкальского) в Якутском ботаническом саду / П.А. Павлова, П.С. Егорова // Наука и образование. – Якутск: Изд-во «Государственное бюджетное учреждение «Академия наук Республики Саха (Якутия)», 2015. – №3(79). – С. 101-104.

194. Павлова, Е.В. Экологический каркас Южно-Минусинской котловины / Е.В. Павлова, М.Л. Махрова, Г.Ю. Ямских // Вестник Кемеровского государственного университета. – Кемерово, 2015. – №1-2(61). – С.90-98.

195. Панченко, Е.М. Экологический каркас как природоохранная система региона / Е.М. Панченко, А.Г. Дюкарев // Вестник Томского государственного университета, 2010. – №340. – С. 216-221.

196. Перфильева, В.И. Растительность р. Лены в среднем течении /В.И. Перфильева, Т.Ф. Галактионова, А.А. Пермякова и др. // Почвенные и ботанические исследования. – Якутск, 1972. – С.87-100.

197. Петрова, А.Е. Интродукция деревьев в Центральной Якутии / А.Е. Петрова, В.А. Корниенко, Е.И. Назарова // Теоретические и прикладные

проблемы биологии на северо-востоке СССР: Изд-во ЯФ СО АН СССР. – Якутск, 1977. – С.68-79.

198. Петрова, А.Е. Интродукция деревьев и кустарников в ботаническом саду / А.Е. Петрова // Интродукция растений в Центральной Якутии: Изд-во ЯФ СО АН СССР. – Якутск, 1987. – С.32-46.

199. Петрова, А.Е. Интродукция рябинокизильника Позднякова – эндема Южной Якутии / А.Е. Петрова, Е.И. Назарова, А.Ю. Романова // Ботанические исследования в криолитозоне. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – С.74-80.

200. Петрова, А.Е. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии / А.Е. Петрова, А.Ю. Романова, Е.И. Назарова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. – 269 с.

201. Петрова, А.Н. Интродукция газонных растений в условиях Центральной Якутии / А.Н. Петрова // Декоративные растения для лесостепной зоны Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С.138-142.

202. Петрова, А.Н. Использование дикорастущих видов растений Якутии для создания газонов / А.Н. Петрова // Биологические проблемы Севера: Бюл. НТИ. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980. – С.10-11.

203. Петрова, А.Н. Биологические основы создания газонов в Якутии / А.Н. Петрова // Интродукционные исследования растений в Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – С.64-73.

204. Петрова, А.Н. Газонные растения в Якутии / А.Е. Петрова / Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1990. – 125 с.

205. Петухова, И.М. Экологический каркас как средство сохранения природного комплекса города Ярославля / И.М. Петухова // Ярославский педагогический вестник. – 2004. – №1-2. – С.1-6.

206. Платонова, Е.А. Ботанический сад в системе научно-образовательных ориентиров ПетрГУ / Е.А. Платонова, А.А. Прохоров // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: материалы I

Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.13-15.

207. Полевая геоботаника / Под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина–М.-Л.: Наука, 1964. – Т.3. – 287 с.

208. Понамарев, А.А. Экологический каркас Заволжского региона Республики Татарстан / А.А. Понамарев, Э.И. Байбаков // Экологический консалтинг. – Казань, 2011. – №1(41). – С.9-15.

209. Понамарев, А.А. Экологический каркас: анализ понятий / А.А. Понамарев, Э.И. Байбаков, В.А. Рубцов // Ученые записки Казанского университета. – 2012. – С. 228-238.

210. Понятовская, В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах / В.М. Понятовская // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 209-299.

211. Приходько, Л.А. Краткие итоги интродукции видов рода *Hemerocallis* в Якутском ботаническом саду / Л.А. Приходько // Вестник КрасГАУ: Изд-во Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2010. – №7(46). – С.30-34.

212. Приходько, Л.А. Особенности индивидуального развития редкого вида *Aquilegia viridiflora* Pall. в культуре в Центральной Якутии / Л.А. Приходько, О.А. Сорокопудова // Наука и образование: Изд-во Государственное бюджетное учреждение «Академия наук Республики Саха (Якутия)». – Якутск, 2012. – №2. – С.82-86.

213. Приходько, Л.А. Особенности строения и развития растений *Fritillaria pyrenaica* L. в условиях Центральной Якутии / Л.А., Приходько, О.А. Сорокопудова // Вестник КрасГАУ: Изд-во Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2015. – №4(103). – С.90-94.

214. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Л.В. Денисова, С.В. Никитина, В.И. Ленина, Л.Б. Заугольнова. – Москва, 1986. – 33 с.

215. Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – М.: ГБС РАН; Тула: ИПП «Гриф и К^0», 2005. – 144 с.

216. Реймерс, Н.Ф. Особо охраняемые природные территории. / Н.Ф. Реймерс, Р.Ф. Штильмарк – М.: Мысль, 1978. – 295 с.

217. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

218. Родоман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б.Б. Родоман //Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С.150-162.

219. Розно, С.А. К предварительным итогам реинтродукции пиона тонколистного (*Paeonia tenuifolia* L.) в природные биотопы Самарской области / С.А. Розно, И.В. Рузаева, А.В. Помогайбин, Л.М. Кавеленова. – Известия Самарского научного центра РАН: Изд-во «Самарский федеральный исследовательский центр РАН. – Самара, 2013. – Т.15. – №3-2. – С.779-781.

220. Розно, С.А. Успехи и уроки реинтродукции редких растений в природные экосистемы: из опыта работы ботанического сада Самарского госуниверситета / С.А. Розно, И.В. Рузаева, А.В. Помогайбин, Л.М. Кавеленова // Известия Самарского научного центра РАН: Изд-во Самарский федеральный исследовательский центр РАН. – Самара, 2014. – Т.16. – №1-3. – С.804-806.

221. Ростова, Н.С. Корреляции: структура и изменчивость / Н.С. Ростова. – СПб., 2002. – 303 с.

222. Романова, А.Ю. Обогащение культурной дендрофлоры: дис. канд. биол. наук. / А.Ю. Романова. – Якутск, 2001. – 276 с.

223. Реут, А.А. Роль ботанических садов в подготовке специалистов биологии / А.А. Реут. // Ecologycal education and ecological culture of the population: materials of the VI international scientific conference: Изд-во Vedecko vydavatelske centrum Sociosfera-CZ s.r.o. – Прага, 2018. – С.26-29.

224. Руководящие принципы формирования Общеевропейской экологической сети / Сост. Г. Беннет // Информ. Материалы по экологическим сетям. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. – №4. – 32 с.

225. Сааков, С.Г. Оранжерейные и комнатные растения / С.Г. Сааков. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.

226. Сабарайкина, С.М. Создание сортимента красной смородины в Якутии на базе *Ribes glabellum* / С.М. Сабарайкина, Т.С. Коробкова, В.П. Сорокопудова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук: Изд-во Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2007. – №5. – С. 31-32.

227. Сабарайкина, С.М. Интродукционная оценка сортов красной смородины в условиях Центральной Якутии / С.М. Сабарайкина // Научные ведомости Белгородского университета: Изд-во Белгородский государственный национальный исследовательский университет. – Белгород, 2017. – №4(253). – С.87-92.

228. Савкина, З.П. Редкие и эндемичные виды флоры Якутии в коллекциях Якутского ботанического сада / З.П. Савкина, Т.В. Андреева, Т.П. Говорина // Интродукция полезных растений в Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980. – С.18-28.

229. Савкина, З.П. Дикорастущие травы в культуре / З.П. Савкина, Т.В. Андреев, Т.П. Говорина и др. / Новосибирск: Наука, 1981. – 243 с.

230. Савкина, З.П. Кормовые злаки флоры Якутии в культуре / З.П. Савкина, Т.В. Андреева, Т.В. Парилова. – Новосибирск: Наука, 1982. – 86 с.

231. Савкина, З.П. Интродукционная изученность флоры Якутии / З.П. Савкина, Т.В. Андреева, Т.П. Говорина // Интродукция декоративных растений в Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1984. – С.12-29.

232. Саодатова, Р.З. Опыт реинтродукции *Hepatica nobilis* Mill. В условиях лесопарка / Р.З. Саодатова // Восстановление и мониторинг природной флоры. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – С. 19-31.

233. Седельникова, Н.В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Конспект флоры / Н.В. Седельникова. – Новосибирск, 1990. – 175 с.

234. Секретарева, Н.А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территории / Н.А. Секретарева. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2004. – 131 с.

235. Семенова, В.В. Инродукционная устойчивость некоторых видов из семейства Crassulaceae / В.В. Семенова, П.А. Павлова // Вестник КрасГау. – Красноярск, 2011. – №11(62). – С. 78-81.

236. Семенова, В.В. Особенность биологии развития *Ephedra monosperma* в условиях культуры Якутии / В.В. Семенова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2012. – №9(95). – С.67-70.

237. Семенова, В.В. Поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. и структура ее природных ценопопуляций в Якутии / В.В. Семенова, П.С. Егорова. – Новосибирск: Наука, 2013. – 111 с.

238. Семенова, В.В. Лекарственные растения сердечно-сосудистого действия в природных сообществах и коллекциях Якутского ботанического сада / В.В. Семенова, Н.С. Данилова, Д.Н. Андросова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2014. – №98. – С.233-243.

239. Семенова, В.В. Биологическое разнообразие коллекции лекарственных растений Якутского ботанического сада / В.В. Семенова // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2015. – №3(47). – С. 35-40.

240. Семенова, В.В. Онтогенетическая структура и состояние ценопопуляции *Astragalus angarensis* (Fabaceae) в Центральной Якутии / В.В. Семенова, Н.С. Данилова // Растительные ресурсы: Изд-во Российская академия наук. – Москва, 2016. – Т.52. – №4. – 527-542.

241. Семенова, В.В. Современное состояние коллекции лекарственных растений Якутского ботанического сада / В.В. Семенова, Н.С. Данилова /

Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2016. – №116. – С.1654-1665.

242. Семенова, В.В. Изучение инорайонных лекарственных растений в Якутском ботаническом саду / В.В. Семенова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул: Изд-во Вестник Алтайского государственного аграрного университетаЖ, 2017. –№3(149). – С. 67-72.

243. Семенова, В.В. Структура ценопопуляции и реинтродукция эндемичного вида *Papaver jacuticum* Peschkova в Центральной Якутии / В.В. Семенова, О.А. Николаева // Известия Самарского научного центра РАН. – Самара, 2018. – Т.20– №5-2(85). – С. 253-256.

244. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебреков. – М.: Высшая школа, 1962. – 375 с.

245. Сивцева, Н.Е. Экологическая оценка состояния территории г. Якутска по суммарному показателю загрязнения почвенного покрова / Н.Е. Сивцева, Я.Б. Легостаева, В.С. Макаров и др. // Вестник Северо-Восточного федерального университета. – 2011. – Т.8. – №2. – С.30-35.

246. Сивцева, Н.Е. Экогеохимические особенности формирования урбаноземов в условиях криолитозоны (на примере г. Якутска): автореф. дис. … канд. биол. наук. / Н.Е. Сивцева. – Якутск, 2012. – 23 с.

247. Сивцева, Н.Е. Результаты мониторинговых исследований почвенного покрова г. Якутска за 2008-2012 гг. / Н.Е. Сивцева, Я.Б. Легостаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №8. – С.169-171.

248. Сизых, С.В. Развитие образовательных программ в Ботаническом саду Иркутского государственного университета / С.В. Сизых, В.Я. Кузеванов // Hortus Botanicus. – 2001. – №1. – С.111-112.

249. Сизых, С.В. Садовая терапия: использование ресурсов ботанического сада для социальной адаптации и реабилитации / С.В. Сизых, В.Я. Кузеванов, В.П. Песков, С.И. Белозерская / Справочно-методическое пособие: Изд-во Иркутского государственного университета. – Иркутск, 2006. – 47 с.

250. Скворцов, А.К. Охрана редких видов in situ и ex situ, проблемы и взаимоотношения двух стратегий охраны / А.К. Скворцов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1991. – №62. – С. 3-6.

251. Смирнова, Е.С. Признаки строения вегетативной сферы тропических и субтропических однодольных растений / Е.С. Смирнова // Журн. общ. биол. – 1968. – Т.29. – №6. – С.678-688.

252. Смирнова, Е.С. Морфологические типы цветковых растений тропиков и субтропиков / Е.С. Смирнова // Журн. общ. биол. – 1970. – Т.31. – №5. – С.578-588.

253. Смирнова, Е.С. Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических цветковых растений в природе и в оранжерейной культуре / Е.С. Смирнова // Интродукция тропических и субтропических растений. – М.: Наука, 1980. – С.52-91.

254. Соболев, Н.А. Предложения к концепции охраны и использования природных территорий / Н.А. Соболев // Охрана дикой природы. – 1999. – №3. – С.25-30.

255. Соболевская К.А. Некоторые аспекты сохранения реликтовых видов Сибири в ботанических садах // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1981. – №119. – С. 62-68.

256. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. – Новосибирск: Наука, 1984. – 221 с.

257. Соболевская К.А. Реинтродукция в свете сохранения генофонда природной флоры // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1990. – №157. – С. 51-55.

258. Современное состояние зеленой зоны сада А.К. Томсона (Ленинский район г. Иркутска): Научный отчет / кафедра ботаники и генетики ИГУ; Ивельская В.И. – Инв.№197. – Иркутск, 1993а. - 45 с.

259. Современное состояние и природоохранное значение флоры и растительности Кайской рощи I: Научный отчет / кафедра ботаники и генетики ИГУ; Барицкая В.А. – Инв.№31. – Иркутск, 1993б. - 62 с.

260. Современное состояние и природоохранное значение флоры и растительности Кайской рощи II: Научный отчет / кафедра ботаники и генетики ИГУ; Зарубин А.М., Ляхова И.Г. – Инв.№314. – Иркутск, 1993. – 58 с.

261. Соколов, М.П. Ботанические сады. Основа их устройства и планировки. / М.П. Соколов. – М.: Л.: Изд-во «Академия наук СССР», 1959. – 196 с.

262. Солдатова, В.Ю. Оценка качества среды территории г. Якутска по показателю нарушения стабильности развития березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukazc.). / В.Ю. Солдатова, Е.Г. Шадрина. – Якутск: Изд-во дом СВФУ, 2016. – 112 с.

263. Солдатова, В.Ю. Биоиндикационная оценка качества среды административных округов г. Якутска по показателям флуктуирующей асимметрии и качества семян березы повислой *Betula pendula* Roth. / В.Ю. Солдатова, Е.Г. Шадрина, Д.Н. Новгородова // Известия Саратовского университета. – 2018. – Т.18. – №2. – С.216-224.

264. Соломонов, Н.Г. Фундаментальные и прикладные проблемы экологии и развитие научно-образовательного потенциала в Якутии / Н.Г. Соломонов /Н.Г. Соломонов. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2002. – 608 с.

265. Соломонов, Н.Г. Биоэкологические проблемы крупного города на Севере (на примере г. Якутска) / Н.Г. Соломонов, П.А. Ремигайло, Р.В. Десяткин, И.М. Охлопков, А.П. Исаев, В.И. Захарова // Вестник Северо-Восточного Федерального университета им. М.К. Аммосова. – Якутск, 2011. – Т.8. – №4. – С.32-39.

266. Сорокопудова, О.А. Биологические особенности лилий в Сибири / О.А. Сорокопудова / Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 2005. – 244 с.

267. Сосина, Н.К. Современное состояние степной растительности на склонах горы Чочур-Мыран (окрестности г. Якутска) / Н.К. Сосина // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия: материалы региональной конференции. – Якутск, 2010. – С. 201-209.

268. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, Ленинград. отдел., 1985-1996. – Т. 1-8.

269. Сохина, Э.Н. Экологический каркас территории как основа системного нормирования природопользования / Э.Н. Сохина // Проблемы формирования стратегии природопользования. – Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН СССР, 1991. – С. 194-200.

270. Список семян XXII, предлагаемых в обмен Ботаническим садом ИБПК СО РАН в 2020-2023 гг. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2020. – 28 с.

271. Справочник по климату СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – №24. – Ч.2. – 398 с.

272. Степанчикова, И.С. Сбор, определение и хранение лихенологических коллекций / И.С. Степанчикова, Л.В. Гагарина // Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. – М.;СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – С. 204-219.

273. Стоящева, Н.В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири (на примере Алтайского региона) / Н.В. Стоящева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 140 с.

274. Стратегия ботанических садов по охране растений. – М., 1994. – 62 с.

275. Стратегия Ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений. – М.: Красная звезда, 2003. – 32 с.

276. Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов леса. / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 44 с.

277. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

278. Тетерюк, Л.В. Перспективы реставрации природной популяции эндемика Урала *Astragalus gorodkovii* (Fabaceae) / Л.В. Тетерюк, Ж.А. Михович // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – Тверь, 2017. – №4. – С.134-143.

279. Тимофеев, П.А. Леса среднетаежной подзоны Якутии / П.А. Тимофеев, А.П. Исаев, И.П. Щербаков и др. / Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1994. – 140 с.

280. Тимофеев, П.А. Состояние и вопросы охраны лесов долины Туймаады / П.А. Тимофеев, И.Ф. Шурдук // Проблемы экологии Якутии: Биогеографические исследования. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1996. – С.101-105.

281. Тимофеев, П.А. Проблемы пригородных лесов / П.А. Тимофеев, И.Ф. Шурдук, А.П. Исаев // Наука – невостребованный потенциал. — Т.2. – Якутск: Якутский госуниверситет, 1996. – С.39-41.

282. Тимофеев, П.А. Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана / П.А. Тимофеев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 194 с.

283. Ткаченко, К.Г. Коллекции ботанических садов и зеленое строительство. Опыт Китая // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь, 6-8 июня, 2017 г. – Изд-во: Мелисонт, 2017. – С.298-302.

284. Ткаченко, К.Г. Коллекции Ботанических садов как основа изучения флоры родного края // Экологическое краеведение: материалы III Всероссийской (с международным участием) научно-практической

конференции: Изд-во Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет». – Ишим, 2016а. – С.201-207.

285. Ткаченко, К.Г. Современные публичные ботанические сады и парки Китая – база для реализации образовательных и экологических проектов / К.Г. Ткаченко // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: материалы I Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016б. – С.69-72.

286. Ткаченко, К.Г. Коллекции ботанических садов и зеленое строительство. Опыт Китая / К.Г. Ткаченко // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Международной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси: в 2-х частях. – Минск, 2017. – С.298-302.

287. Урбанавичюс, Г.П. Как определить географический элемент лишайников? / Г.П. Урбанавичюс // Труды первой Российской лихенологической школы. – Петрозаводск, 2001. – С. 223-237.

288. Федоров, И.А. Применение новых подходов к восстановлению природных популяций родиолы розовой в южной Якутии / И.А. Федоров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва, 2013. – №8-12. – С.246-249.

289. Федорова, А.И. Изменчивость морфологических признаков лука стелющегося (*Allium prostratum* Trevir.) и лука ветвистого (*Allium ramosum* L.) в природе и культуре / А.И. Федорова, О.А. Николаева, Д.Н. Андросова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2016. – №119. – С.627-641.

290. Филиппова, Г.В. Размножение in vitro, рост и развитие ex situ редкого вида *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl. (Liliaceae) / Филиппова Г.В., Дарханова

В.Г., Строева Н.С., Николаева О.А., Андросова Д.Н. // Вестник Московского университета. – Москва, 2020. – Т. 75. – №.2. – С.87-92.

291. Флора лишайников России / Андреев, А.А. Войцехович, Л.В. Гагарина [и др.]. – М.;С.-П., 2014. – 392 с.

292. Флора Сибири. Т. 1-13. – Новосибирск: Наука. – 1988 –1997.

293. Флора Сибири. Дополнения и исправления. Алфавитные указатели. – Новосибирск: Наука, 2003. – Т.14. – 188 с.

294. Флора Якутии: Географический и экологический аспекты / Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова, Н.К. Сосина [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2010. – 192 с.

295. Холмогоров, Ю.И. Генеральный план городского округа «г. Якутск»: принципы развития до 2030 г. / Ю.И. Холмогоров // Научные и инновационные основы стратегии социально-экономического развития городского округа «город Якутск» на период до 2030 года: научно-практическая конференция. – Якутск, 2013. – С.31-39.

296. Цареградская, А.П. Некоторые данные интродукции *Valeriana officinalis* и *Chelidonium majus* в Якутском ботаническом саду / А.П. Цареградская // Материалы по изучению лекарственной флоры Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1977. – С.91-95.

297. Цареградская, А.П. Лекарственные растения Якутии и их охрана / А.П. Цареградская // Охрана природы Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1979. – С.24-26.

298. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова. – М.: Наука, 1976. – 217 с.

299. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. – М.: Наука, 1988. – 184 с.

300. Цицин, Н.В. Задачи ботанических садов в области охраны растений / Н.В. Цицин // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1975. – № 95. – С. 11-17.

301. Цицин, Н.В. Роль ботанических садов в охране растительного мира / Н.В. Цицин // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1976. – №100. – С. 6-13.

302. Цицилин, А.Н. Учебные и производственные практики студентов ВУЗов и учащихся колледжей в Ботаническом саду лекарственных растений ВИЛАР (современные тенденции и вызовы) / А.Н. Цицилин // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: материалы I Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2016. – С.77-80.

303. Чевычелов, А.П. Мерзлотные лесные почвы Якутского ботанического сада / А.П. Чевычелов, Л.И. Кузнецова, С.В. Ермолаева // Результаты современных научных исследований и разработки: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019а. – С. 35-40.

304. Чевычелов, А.П. Мерзлотные лугово-степные почвы Якутского ботанического сада / А.П. Чевычелов, О.Г. Захарова, С.В. Ермолаева // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019б. – С. 21-26.

305. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Изд-во: Мир и семья. – Санкт-Петербург, 1995. – 992 с.

306. Чесноков, С.В. Лишайники хребта Кодар (Становое нагорье): автореф. дисс. … канд. биол. наук / С.В. Чесноков. – Санкт-Петербург, 2017. – 28 с.

307. Чуб, В.В. Образовательные и просветительские проекты в Ботаническом саду Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова / В.В. Чуб, С.В. Ефимов, А.В. Раппопорт // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: сборник научных материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию образования Ботанического сада НИУ «БелГУ». – Белгород, 2019. – С.40-43.

308. Чугунова, З.Е. Как озеленить Якутск / З.Е. Чугунова. – Якутск, 1958. – 41 с.

309. Чугунова, З.Е. Озеленение населенных мест в районах вечной мерзлоты / З.Е. Чугунова. – М., 1960. – 74 с.

310. Чугунова, З.Е. Практическое руководство по озеленению Якутска / З.Е. Чугунова, В.А. Шелудякова, Б.А. Карпель. – Якутск, 1961. – 38 с.

311. Чугунова, З.Е. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения населенных пунктов Якутии / З.Е. Чугунова // Интродукция растений в Центральной Якутии. – М.-Л.: Наука, 1965. – С. 93-143.

312. Шадрина, Е.Г. Флуктуирующая асимметрия березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) как показатель качества городской среды / Е.Г. Шадрина, В.Ю. Солдатова // МИТС-НАУКА: Международный научный вестник: сетевое электронное научное издание. – Ростов-на-Дону, 2006. – №4. – С.79.

313. Шеметова, Т.А. Новый вид рода *Astragalus* L. (Fabaceae) из Якутии / Т.А. Шеметова, Д.Н. Шауло, М.Н. Ломоносова // Turczaninovia, 2013. – 16(4). – С.5-7.

314. Штибен, В.К. Ботанические сады мира на 59 параллели северной широты / В.К. Штибен, Ф.С. Шедько // Научно-информационный сборник. Стеллеровские чтения; Deutsch-Russische Begegnungen: Изд-во Тюменский государственный университет. – Тюмень, 2017. – С.145-149.

315. Щербаков, И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР / И.П. Щербаков. – Новосибирск: Наука, 1975. – 344 с.

316. Экология города: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. – Москва: МарТ; Ростов н/Д.: МарТ, 2008. – 832 с.

317. Юрцев, Б.А. Путеводитель ботанической экскурсии в Северо-Восточную Якутию / Б.А. Юрцев, В.Н. Андреев, В.И. Перфильева, З.П. Савкина. – Л., 1975. – 44 с.

318. Ярина, О.А. Рекомендации по выращиванию гладиолусов в Якутии / О.А. Ярина. – Якутск: Изд. ЯФ СО АН СССР, 1978. – 32 с.

319. Achieving conservation and sustainability on different fronts – Hong Kong Kadoori Farm and Botanic Garden // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol.3. – № 2. – P.8-9.

320. Akeroyd, J. A handhook for Botanic Gardens for Reintroduction of Plants to the Wild / J. Akeroyd, W.P. Jackson. – Botanic Gardens Conservation International. – London. UK, 1995. – 32 p.

321. Andreev, A. Diversitatea biologica naturala si reteana ecologica a Moldovea in context internanional / A.Andreev, I. Josan, G. Sabanova [et al.]. Chisinau: “Elena – V.I.” SRL, 2009. – 37 p.

322. Aplin, D. A global survey of living collections / D. Aplin // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2014. – Vol.11(2). – P.3-8.

323. Barthlott, W. The Convention on Biodiversity and Botanic Gardens / W. Barthlott // Botanic Gardens and Biodiversity. – Münster: Federal Agency for Nature Conservation. – 2000. – P. 25-65.

324. Chalquist, C. A Look at the Ecotherapy Research Evidence / C. Chalquist // Ecopsychology. – 2009. – Vol.1. – №.2. – P.64-74.

325. Dotson, D. A long-standing partnership aimed at building botanic garden plant conservation capacity / D. Dotson // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2021. – Vol.18(2). – P. 23-26.

326. Ebel, F. Die Bedeutung der Botanischen Gardenfur die Erhaltung gefahrdeter und vom Aussterben bedrother heimischer Pflanzenarten / F. Ebel, S. Raucshert, F. Kummel, H. Schmidt // Arch. Naturschutz und Landschaftsforsch. – 1982. – Bd. 22. – №3. – P.187-199.

327. Encyclopedia Britannica / www.britannica.com [электронный ресурс]

328. Environmental Education in Botanic Gardens. – UK: BGCI, 1999. - 32 p.

329. Filipski, J. Horticulture Therapy http://www.gardenforever.com/pages/arthort.html. – 2014 [электронный ресурс]

330. Frist, P.J.O. *Fritillaria meleagris* L.: its survival and habitats if Suffolk, England / P.J.O. Frist // Ibid. – 1981. – Vol. 20. – № 1. – P.5-14.

331. Global Strategy for Plant Conservation. – UK: The Secretariat of the Convention on Biological Diversity. – 2000. – 13 p.

332. Gunjilmaa, B. Conservation and the development of plant resources at the Botanic Garden of Mongolia and the Institute of Botany / B. Gunjilmaa // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol. 3. –№2. – P.26-27.

333. Heywood, W. The Botanic Gardens Conservation Strategy / W. Heywood. – UK: Botanic Gardens Conservation International, 1989. – 63 p.

334. Ignatov, M.S. Check-list of mosses of East Europe and North Asia / M.S. Ignatov, O.M. Afonina, E.A. Ignatova [et al.] // Arctoa. – 2006. – №15. – P.1-130.

335. Index kewensis. – Oxword, 1893-1895. – Vol.I-IV. – 1900-1970. – Suppl. I-XIV.

336. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. – UK: Botanic Gardens Conservation International, 2000. – 56 p.

337. International directory of botanical gardens. – Intern. bureau for plant taxonomy a. nomenclature. – Utrecht, 1963. – 126 p.

338. Isaev, A.P. Problems and Conservation and Sustainable Use of Boreal Forests in the Republic of Sacka (Yakutia) / A.P. Isaev, G.N. Kornilov, V.V. Nefediev / IUCN: Gland-Cambridge-Moscow, 1997. – 44 p.

339. IUCN Guidelines for Re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introductions Specialist Group. – IUCN, Garland, Switzerland and Cambridge, UK, 1998 – 10 p.

340. Jackson, P. Experimentation on a Large Scale An Analysis of the Holdings and Resources of Botanic Gardens / P. Jackson // Botanic Garden Conservation News. – 1999. – Vol.3. – №3. – P.12-17.

341. Lambinon, J. Introduction of non-native plants into the natural invoronment / Naturre and environment. – 1997. – №87. – 40 p.

342. Joseph, K. Conservation of an endemic plant, *Croton hancei* in the Hong Kong Special Administrative Region / K. Joseph, L. Yip, Eric Y.H. Wong,

Patrick C.C. Lai // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol. 3. – №2. – P.10-11.

343. Kristiansen, I., National and regional approaches for Ecological Networks in Europe / I. Kristiansen, R.G.H. Jongman // Strasbourg, France: Council of Europe, 1998. – №10. – 86 p.

344. Kuzevanov, V.Ya. Botanic gardens as world ecological resources for innovative technological development / V.Ya. Kuzevanov, E.V. Gubiy // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. «Биология. Экология». – 2014. – Т. 10. – С. 73–81.

345. Leadlay, E. The Darwin Technical Manual for Botanic Gardens / E. Leadlay, J. (eds) Greene // London: Botanic Gardens Conservation International. – 1998. – 136 p.

346. Moreno, G.V. Reintroduction de Rheedia aristata Grieseb. En Rio Hondo, La Habana / G.V. Moreno, P.A. Zayas // Rev. Jard. bot. nac. – 1992. – Vol.13 – P. 95-97. Цит. по: РЖ Биология. 04В Ботаника, 1997. – №12.

347. Nordic macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales (eds. L. Hansen and H. Knudsen). – Copenhagen, 1992. – 473 p.

348. Nordic macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales (eds. L. Hansen and H. Knudsen). – Copenhagen, 1997. – 445 p.

349. Okhlopkova, Zh.M. Collection of family Lamiaceae Lindl. and prospects of their applications / Zh.M. Okhlopkova, P.S. Egorova // Перспективы фитобиотехнологии для улучшения качества жизни на Севере: сборник материалов III научно-практической конференции с международным участием и Научной школы по клеточной биотехнологии. – Якутск, 2018. – С.167-171.

350. Patzelt, A. Oman Botanic Garden as a conservation campaigner for threatened and endemic Arabian plants / A. Patzelt, D. Lupton // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2021. – Vol.18(2). – P.11-15.

351. Perrings, C. Economics of Ecological Resources: Selected Essays / C. Perrings / Cheltenham: Edward Elgar, 1997. – 254 p.

352. Planning for Sustainable Use of Land Re-sources: Towards a New Approach. / W.G. Sombroek and D. Sims (eds.) // FAO Land and Water Bulletin. – 1995. – № 2. – 60 p.

353. Ruhugül, Ö.O. Education Function of Botanical Garden / Ö.O. Ruhugül, Ö.K. Banu // World academy of Sciense. International journal of Social, Behavior, Educational, Economic, Business and Industrial Engeenering. – V.9. – №6. – 2015. – P.2184-2188.

354. Sainz-Ollero, N. Experimental reintroduction of endargered plant species in their natural habitats in Spain / N. Sainz-Ollero, J.E. Hernandez-Bermejo // Biol. Conserv. – 1979. – Vol. 16. – №3. – P.195-206.

355. Sepp, K. Development of National Ecological Networks in the Baltic Countries in the framework of the Pan-European Ecological Network / K. Sepp, A. Kaasik / IUCN Office for Central Europe. – Warsaw, 2002. – 183 p.

356. Scott, M.J. Valuation of Ecological Resources and Functions. / M.J. Scott., G.R. Bilyard, S.O. Link [et al.] // Environ. Management. – 1998. – 22 (1). – P.49–68.

357. Sharrock, S. Networking Botanic Gardens for conservation – the role of BGCI̓S databases / S. Sharrock, A. Hird // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2014. – Vol. 11(2). – P.3-6.

358. Song, Ki-Hun. Plant conservation in South Korean botanic gardens / Ki-Hun Song // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol.3. – № 2. – P.18-19.

359. Spiess, R. Erhaltung, Wiederausbringung und Wiederausbreidung von seltenen und defahrdeten Pflanzenarten durch gartherische Vermehrung / R. Spiess // Ibid, 1987. – Bd. 27. – № 1. – S.51–56. Цит. по: РЖ Биология. 04В Ботаника, 1990. – № 9. – С. 17.

360. Takhtajan, A. Diversity and Classification of Flowering Plants // A. Takhtajan / Columbia University Press. – New York, 1997. – 663 p.

361. The International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records. – Richmond, UK: BGCI, 1998. – 136 p.

362. The Farth North: Plant biodiversity and Ecology of Yakutia / E.I. Troeva, A.P. Isaev, M.M. Cherosov, and N.S. Karpov Eds / Plant and Vegetation 3. Springer Science + Business Media B.V. 2010 – 3990 p.

363. Tomohisa, Yu. Status of *ex situ* conservation of threatened Japanese plant species in Japanese botanic gardens / Yu. Tomohisa // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol.3. – №2. – P.16-17.

364. Valee, L. Guidelines for the translocation of threatened plants in Australia. Second edition. Australian network for Plant Conservation / L. Valee, T. Hogbin, L. Monks, B. Makinson, M. Matthes, M. Rossetto / Australia, Canberra, 2004. – 80 p.

365. Valuation of Ecological Resources / R.G. Stahl, L. A. Kapustka, W. R. Munns [et al.]. – New York: CRC Press, 2007. – 256 p.

366. Wen-Liang, Ch. Developing and action plant for Fushan Botanic Garden: A dream for people who appreciate biodiversity / Ch. Wen-Liang // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2006. – Vol. 3. – №2. – P.22-23.

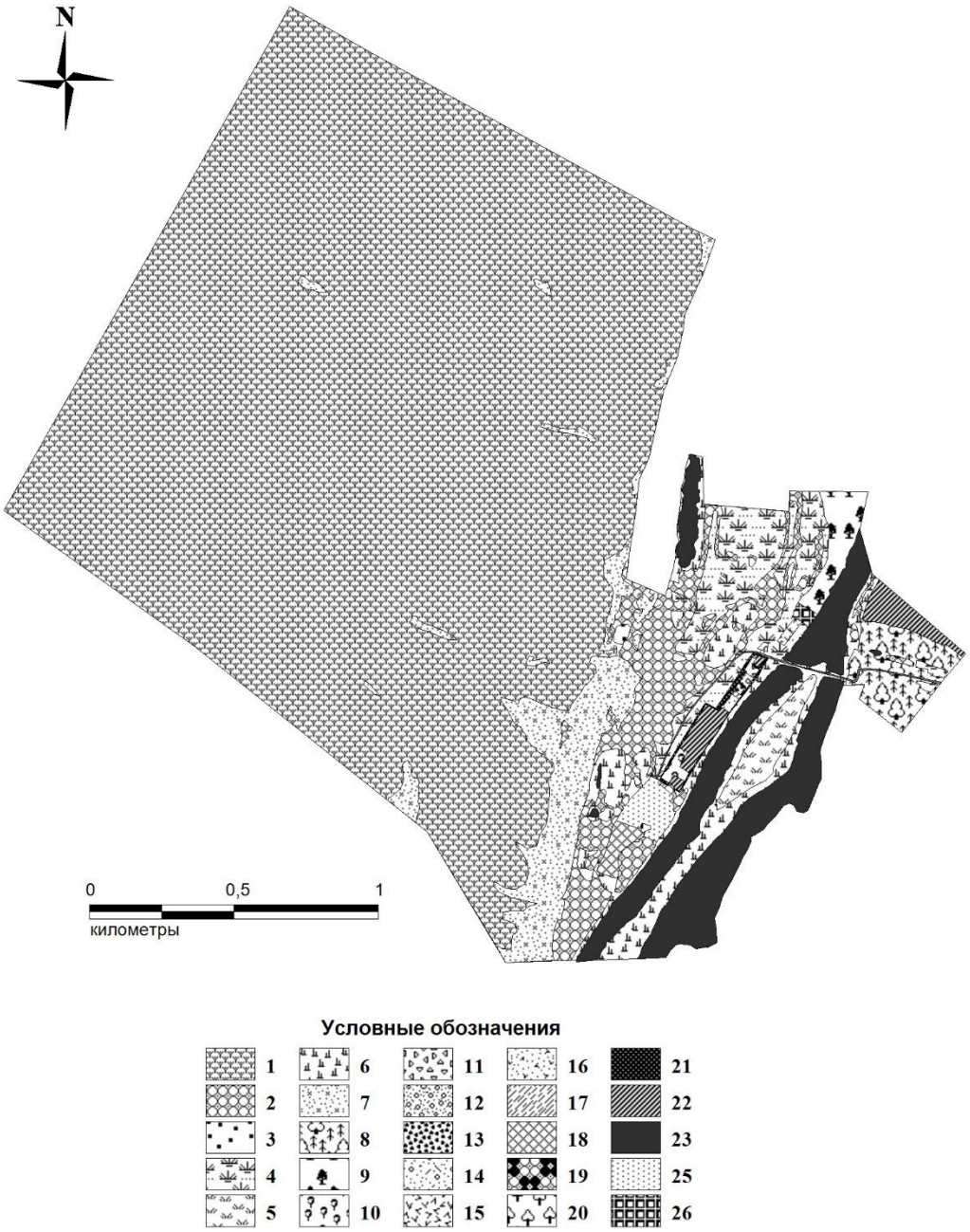
367. World Urbanization Prospects: The 1999 Revision. Key Findings. United Nation Population Division. – Wertherby: Department of Environment, Transport and Regions. – 2000.

368. Wyatt, A. The evolution of living collections management to support plant conservation / A. Wyatt, R. Sucher // Journal of Botanic Gardens Conservation International. – 2014. – Vol.11(2). – P.7-10.

369. Wyse, J.P.S. Development and adoption of the Global Strategy for Plant Conservation by the Convention on Biological Diversity: an NGO's perspective / J.P.S. Wyse // BGCNews. – 2002. – Vol.3. – № 8. – P.23-32.

370. Yip, J.K.L. Conservations of an endemic plant, *Croton hancei* in the Hong Kong Special Administrative Region / J.K.L. Yip, E.Y.H. Wong, P.C.C. Lai // BGjournal. – 2006. – Vol. 3. – № 2. – P.10-11.

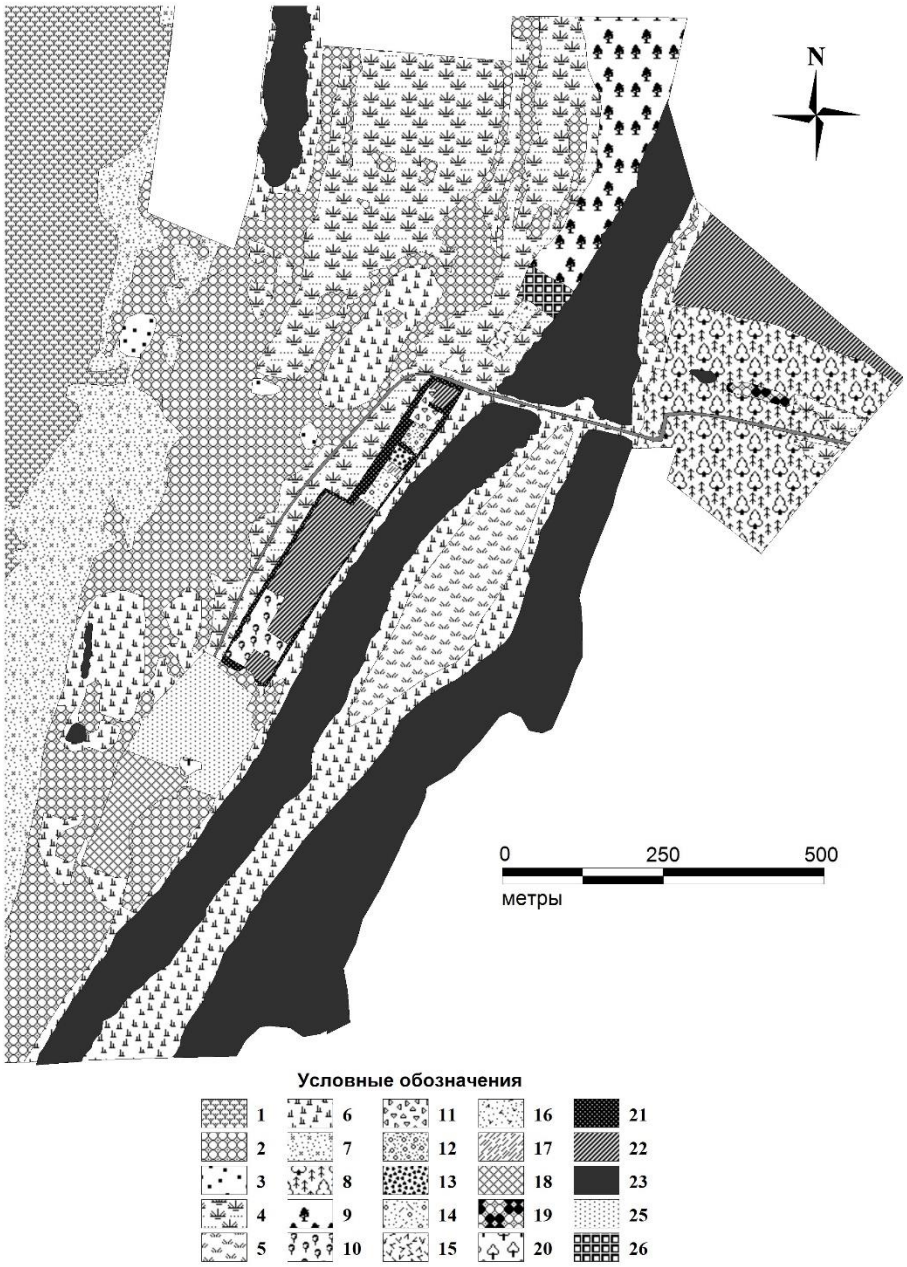
Приложение 1
Эколого-функциональное зонирование БС



Цифрами обозначены: 1 – лесные массивы водораздельные; 2 - лесные массивы долинные; 3 – кустарниковые заросли; 4 – настоящие луга; 5 – галофитный луг; 6 – заболоченные луга и прибрежно-водная растительность; 7 – степные луга и склоны; 8 – Дендрарий; 9 – коллекция древесных и кустарниковых растений; 10 – плодово-ягодная коллекция; 11 – коллекция флоры Якутии; 12 – коллекция лекарственных растений; 13 - коллекция инорайонных декоративных растений; 14 – коллекция газонных трав; 15 – коллекция семейства Губоцветных (Lamiaceae); 16 – коллекция сем. Ирисовых (Iridaceae); 17 – питомник декоративных многолетников; 18 – экспериментальный участок древесных пород; 19 – розарий; 20 – древесные посадки; 21 – защитные полосы; 22 – пашни; 23 – водоемы; 24 – хозяйственная часть; 25 – частные постройки.

Продолжение приложения 1

Фрагмент карты эколого-функционального зонирования БС долинной части



Цифрами обозначены: 1 - лесные массивы водораздельные; 2 - лесные массивы долинные; 3 – Кустраниковые заросли; 4 – настоящие луга; 5 – галофитный луг; 6 – заболоченные луга и прибрежно-водная растительность; 7 – степные луга и склоны; 8 – Дендрарий; 9 – Коллекция древесных и кустарниковых растений; 10 – плодово-ягодная коллекция; 11 – коллекция флоры Якутии; 12 – коллекция лекарственных растений; 13 - коллекция инорайонных декоративных растений; 14 – Колекция газонных трав; 15 – коллекция семейства Губоцветных (Lamiaceae); 16 – коллекция сем. Ирисовых (Iridaceae); 17 – Питомник декоративных многолетников; 18 – Экспериментальный участок древесных пород; 19 – Розарий; 20 – Древесные посадки; 21 – защитные полосы; 22 – пашни; 23 – водоемы; 24 – хозяйственная часть; 25 – частные постройки.

Приложение 2

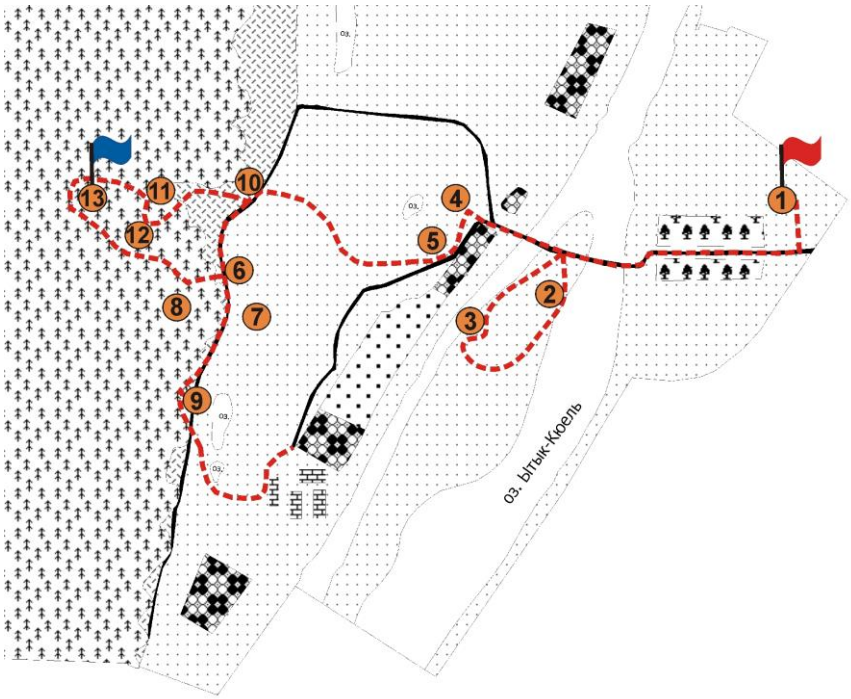
Карта растительности долинной части БС

Продолжение приложения 2

№	Растительные ассоциации (мезокомбинации)	Площадь (га)	% от общей площади
	Лесная растительность		
1	Лиственничный лес багульниковый.	0,1	0,1
2	Лиственничный лес разнотравный	1,8	1,6
3	Лиственничный разнотравный лес с примесью березы повислой	0,4	0,3
4	Сосновый лес толокнянковый.	0,2	0,2
5	Сосновый лес разнотравный	2,2	1,9
6	Сосновый лес разнотравно-толокнянковый.	0,4	0,3
7	Еловый лес мертвопокровный	0	0
8	Еловый лес зеленомошный.	0,1	0,1
9	Березовый лес разнотравный	14,6	12,7
10	Березовый лес разнотравно-ирисовый	3,1	2,7
	Кустарники		
11	Ивняки разнотравные	2,6	2,3
12	Ивняки разнотравно-злаковые	0,2	0,2
13	Шиповниковые	0,1	0,1
14	Среднеаволговые	0,1	0,1
15	Иволистноспирейные	0,1	0,1
16	Ложнопятитычинковоивовые разнотравные	0,2	0,2
	Луговая растительность		
17	Разнотравно-злаковые	37,1	32,3
18	Злаково-разнотравные	0,7	0,6
19	Якутскополынная	0,1	0,1
20	Бескильницевая	3,7	3,2
21	Веронико-твердоватоосочковые	1,7	1,5
22	Пырейнополузуче-разнотравные	1,1	1
23	Ситниковые	0,1	0,1
24	Бекманиево-лисохвостовые	0,2	0,2
	Болотная растительность		
25	Тростниковые	4,6	4
26	Тростянковые	1,6	1,2
27	Манниково-лисохвостовые	1,9	1,6
28	Вилюйскоосоковые	1,2	1
29	Остроосоково-вейниковые	0,5	0,4
30	Болотнопепельниково-осоковые	1	0,9
31	Хвощово-осоковые	0,2	0,2
	Растительность солончаков		
32	Сведовые	0,5	0,4
33	Млечниковые	0,1	0,1
	Культурная растительность		
34	Тополиные насаждения	0,3	0,3
35	Осиновые насаждения	0	0
36	Сорно-полевая	1,4	1,2
37	Опытные участки и т.п.	4,2	3,6
38	Антропогенные участки	4,1	3,6
39	Строения	0,3	0,3
40	Водные объекты	22,2	19,3
	ВСЕГО	115	100

Приложение 3

Экологическая тропа «Чучур-Муран»



Маршрут по экологической тропе «Чучур-Муран»:
красным флажком отмечено начало маршрута, синим – конец. Цифрами отмечены: 1 – разнотравно-злаковый луг; 2 – солончаковый луг; 3 – оз. Ытык-Кюель; 4 – заболоченный луг; 5 – ивовые заросли; 6 –разнотравный березовый лес; 7 –остепненный луг; 8 – южный склон коренного берега; 9 – зарастающее озеро; 10 – сосноый лес; 11 – сосновый подрост; 12 – лиственнично-сосновый лес; 13 – березовый лес

Станция № 1 начинается с **разнотравно-злакового луга,** расположенного недалеко от входа в Ботанический сад. Рельеф ровный, местами с небольшими западинами. Местами встречаются искусственно-насаженные кусты *Caragana arborescens* и *Potentilla fruticosa*. Травостой густой, высота 60-70 см. Основные строители сообщества: *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *Vicia cracca*, *Taraxacum officinale*. На лугу встречается многобразие декоративных и лекарственных растений, таких как *Geranium pratense*, *Linum komarovii*, *Anemone sylvestris*, *Myosotis imitata*, *Achillea millefolium*, *Plantago major* и *P. media*, *Sanguisorba officinalis*, *Valeriana alternifolia* и др.

Продолжение приложения 3

Здесь же встречается небольшая ценопопуляция эндемика Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica*, занесенного в Красную книгу РС (Я) (2017) – ценный лекарственный и декоративный вид.

Далее, следуя по тропе через Дендрарий, идет станция № 2 – **солончаковый луг**, расположенный на узкой косе между озером и его заливом. Растительность косы очень разнообразна, сравнительно на маленьком участке земли можно наблюдать большое количество видов растений. На открытых участках земли можно видеть карбонатные солончаки, с выходящими солями верхнего горизонта почвы на поверхность. Здесь встречаются индикаторы сильнозасоленных почв и солончаков: *Pucinella hauptiana*, *Suaeda corniculata*, *Salicornia perennans*, *Glaux maritima*, *Artemisia yacutica*, *Potentilla anserina*.

Здесь же расположена станция № 3 – **озеро Ытык-Кюель,** где встречаются представители водной (*Persicaria amphibia*, *Sparganium emersum*, *Ranunculus mongolicus*, *R. trichophyllus*, *Lemna turionifera*, *L. trisulca*, *Hippuris vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*, *Sagittaria natans* и др.) и прибрежно-водной (осоки: *Carex acuta*, *C. atherodos*, *C. distycha*, *Equisetum fluviatile*, *E. palustre*, *Glyceria triflora*, *Parnassia palustris*, *Acorus calamus*, *Typha latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sium suave*, *Eleocharis palustris*, *Beckmannia syzigachne*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Cicuta virosa*, *Scolochloa festucaceae* и др.) растительности.

Затем тропа переходит к станции № 4 – **заболоченный луг**. За прошедшие десятилетия формационный состав растительности ботанического сада в определенной мере изменился ввиду естественной динамики, культурной деятельности человека, периодически практикуемых палов, переходящих в пожары, деградации мерзлоты. Таким образом, на некоторых участках увеличивается обводненность территории, и суходольный луг постепенно заболачивается. На данный момент здесь доминирует *Carex juncella*, которая образует кочки высотой 30-60 см и *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorfii*. Здесь можно встретить красивоцветущие виды: *Iris setosa*, *Calla palustris*, *Caltha palustris* subsp. *sibirica*. Всего в сложении травостоя принимает участие 16 видов.

Продолжение приложения 3

На переферии заболоченного луга расположена станция № 5 – **ивовые заросли**, которые плотным кольцом окружают подсыхающие болота, озеро Ытык-Кюель и сырые луга.

Кустарниковые заросли на территории Якутии занимают менее 1% площади, разнообразны по составу, происхождению и экологии. Они способствуют повышению биологической продуктивности экосистем и имеют большое народнохозяйственное значение как важнейший источник пастбищных кормов для оленей и лосей, а также как источник декоративных, пищевых и лекарственных растений. В долинах рек широко распространены заросли ивы прутовидной *Salix viminalis* и ивы шерстистопобеговой *S. dasyclados*.

На территории БС произрастает большое разнообразие ив: пятитычинковая - *S. pseudopentandra*, грушанколистная – *S. pyrolifolia*, Бэбба – *S. bebbiana*, козья – *S. caprea*, боганидская – *S. boganidensis*, прутовидная – *S. viminalis*, шерстистопобеговая – *S. dasyclados*, трехтычинковая – *S. triandra*, коротконожковая – *S. brachypoda*. На водораздельной части подпологом лиственничных лесов кроме ивы Бебба (*S. bebbiana*), изредка встречающейся ивы тарайкинская (*S. taraikensis*), отмечена ива скрытная (*S. abscondita*).

Двигаясь в сторону коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), мы приближаемся к станции № 6 – **разнотравный березовый лес (с восточной экспозиции).**

В Якутии произрастают 6 видов берез. Наиболее распространенным видом является береза повислая *Betula pendula*. Также встречаются *Betula pubescens, B. lanata, B. fruticosa, B. nana* и *B. divaricata*. На приозерной части березовый лес из *Betula pendula* производного происхождения, растет вдоль термокарстовых озер. Низовые пожары 15-летней давности существенно ослабили деревья, у многих деревьев отмечены частичные отмирания, процент сухостойных отмерших экземпляров очень большой. Вследствие незначительного количества подроста, лес постепенно сменяется, увеличилось количество ив, единично появляются сосны. В подлеске произрастают кусты *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *S. salicifolia*. Так как место расположено в низине и является сырым, здесь массово

Продолжение приложения 3

встречаются осоки – *Carex atherodes*, образуя кочки 20-30 см высотой и *C. acuta*, а также *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii* и *Iris setosa*, всего в сложении сообщества принимают участие 32 вида.

Дальше тропа идет к **остепненному лугу** (станция №7) у подножия коренного берега. В условиях многолетней мерзлоты степная растительность является одним из «парадоксов» природы Якутии и представляет собой уникальные сообщества.

На территории Якутии степная растительность встречается в современных пойменных долинах рек, на древних террасах и высоких водоразделах между реками. Наиболее крупные очаги степной растительности встречаются в Центральной и Северо-Восточной Якутии (в долинах рек Яны и Индигирки) (Борисова, 2008).

На территории сада степная и лугово-степная растительность покрывает сухие поляны, расположенные ближе к коренному берегу, нижнюю часть пологих склонов, занятых лесом, и крутые склоны южной и других экспозиций, кроме северных.

Растительность остепненного луга у подножия сопки «Чучур-Муран» низкорослая, приземистая. В травостое доминируют яркие представители степной растительности, такие как *Veronica incana, Potentilla bifurca, Carex duriuscula, Koeleria cristata*. Всего здесь насчитывается 20 видов.

Примечательно, что здесь можно наблюдать, как изменяется растительность под влиянием антропогенного фактора. За последние десятилетия на участке в связи с высокой рекреационной нагрузкой, а также несанкционированным использованием его в качестве пастбища постепенно произошло уплотнение верхних горизонтов почвы, изменение флористического состава фитоценоза – замещение луговых видов на степные. Дальнейшее уплотнение почвы повлекло за собой окончательный выпад луговых видов. Их реакция на длительное и интенсивное вытаптывание и выпас выразилась в прекращении закладывания генеративных почек, снижении возобновления, обилия, исчезновении молодых особей, старении и затем исчезновении популяций. Следующим этапом является

Продолжение приложения 3

замена степных видов активными синантропными видами, такими как лапчатка вильчатая – *Potentilla bifurca, Carex duriuscula, Leymus chinensis, Elyitrigia repens* (Данилова, Семенова, 2015).

После остепенного луга, тропа поднимается по **южному склону коренного берега** (станция № 8) Чучур-Мурана.

Из древесных растений небольшими группами встречаются кусты *Rosa acicularis, Spiraea media*, рассеяно – деревья *Betula pendula, Populus tremula* и *Pinus sylvestris*.

Растительность склона весьма разнообразна по своему составу. В средней и нижней части склона встречаются твердоватоосочково-злаковая и разнотравно-злаковые ассоциации. Преобладающие виды: *Koeleria cristata, Agropyron cristatum, Stipa capillata, Pulsatilla angustifolia, Artemisia frigida, A. pubescens, Carex duriuscula.* Всего в сложении травостоя принимает участие 26 видов. От постоянной антропогенной нагрузки (зона отдыха) и естественных процессов эрозии почвы на вершине склона распространена разреженная растительность из *Psathyrostachys caespitosa* и *Polygonum aviculare*.

На склоне встречаются виды, занесенные в Красную книгу РС (Я) (2017): *Gagea pauciflora, Astragalus lenensis, Allium prostratum, A. ramosum* и *Ephedra monosperma*.

Затем по склону спускаемся к станции № 9 – **зарастающему озеру**.

Озеро окружено зарослями из ив и березы *Betula pendula*. Здесь можно наблюдать картину как постепенно озеро зарастает и превращается в заболоченный луг. Происходит смена растительности.

На поверхности воды ближе к берегу встречается ряски – *Lemna turionifera, L. trisulca*. Из травянистых растений прибрежно-водной полосы большими куртинами или полосой произрастают *Phragmites australis, Carex atherodes*, образующая кочки 20-30 см высотой, *C. acuta*, вейники – *Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii, C. neglecta.* Всего здесь отмечено 17 видов.

Далее, следуя по маршруту, тропа переходит к станции № 10 – **сосновому лесу**.

Продолжение приложения 3

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* – является второй из основных лесообразующих пород, леса которой занимают 6% от всей лесопокрытой площади Якутии (Тимофеев и др., 1994; Тимофеев, 2003). На территории ботанического сада *сосна* образует чистые сосняки, а также входит в состав смешанных лесов. Высокополнотные зрелые мертвопокровные сосняки имеют довольно бедный флористический состав. Из кустарников изредка встречается *Rosa acicularis* и *Spiraea media*. Травянистый покров довольно беден, типичные представители сосняка: *Arctostaphylos uva-ursi*, рассеяно встречаются *Viola gmeliniana, Carex pediformis, Poa angustifolia, P. botryoides, Calamagrostis epigeios, Scorzonera radiata, Aquilegia parviflora, Sophianthe sibirica*.

Недалеко от зрелого сосняка на месте старого горельника произрастает **сосновый подрост** (станция № 11). Высота подроста 1-10 м. По состоянию, количеству и жизнеспособности подроста можно отметить, что на данном участке леса лесовосстановительный потенциал очень высокий. Флористический состав молодого сосняка богаче, по сравнению со зрелым. Кустарниковый ярус представлен *Duschekia fruticosa, Rosa acicularis, Spiraea media*. В травяно-кустарничковом ярус сложен 21 видами. ОПП 40%.

Под пологом соснового подроста рассеяно небольшими группами встречается эндемик Центральной Якутии *Papaver jacuticum*.

Далее следуем к посту № 12 – **лиственнично-сосновому лесу с примесью березы.**

На территории Якутии лиственница является главной лесообразующей породой, распространенной от северной границы леса до южных пределов республики, где сосредоточено более 40% лиственничных лесов России. На территории республики произрастают 3 викарирующих вида лиственница Каяндера *Larix cajanderi*, л. даурская *L. dahurica* Turcz. ex Trautv. и л. сибирская *L. sibirica* Ledeb. Лиственница Каяндера распространена к востоку от реки Лены, в бассейне ее притока Алдана, местами выходит на побережье Охотского моря. На

Продолжение приложения 3

северо-востоке распространена в бассейнах рек Яны, Колымы, Индигирки (Уткин, 1965).

На территории ботанического сада лиственничный лес, представлен *Larix cajanderi*. Благодаря природной пластичности, она встречается в небольшом количестве в долинной части и в основном на водораздельной части. Лес на водоразделах зрелый, преимущественно одновозрастной. На других участках молодой, разреженный. Из кустарников рассеяно встречаются *Salix pyrolifolia, S. bebbiana, Rosa acicularis, Spiraea media, Potentilla fruticosa*.

Травянисто-кустарничковый покров хорошо развит. На открытых местах (в «окнах») обильно встречаются *Vaccinium vitis-idaea, Fragaria orientalis, Chamaenerion angustifolium, Pyrola rotundifolia, Rubus saxatilis, Vicia amoena, V. cracca*. Всего в сообществе 23 вида. Мохово-лишайниковый покров развит и составляет 10-15%.

В лиственничном лесу с северной стороны склона сопки «Чучур-Муран» встречается *Lilium pensylvanicum* – декоративный вид, включен в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (2017).

Также под пологом смешанного лиственничного леса встречается редкий вид *Cypripedium guttatum* (Красная, 2017).

В распадке коренного берега встречаются небольшие группы **березового леса** (водораздельная часть, станция №13). Деревья зрелые, высотой 15-20 м. Сомкнутость крон составляет 0,5-0,6, валеж мелкомерный. Подрост не выражен. Лес постепенно сменяется хвойными породами лиственницей и сосной, что подтверждается появлением лесных видов в травостое *Pyrola asarifolia*, пятнами встречается на возвышенных местах *Vaccinium vitis-idaea, Arctostaphylos uva-ursi,* рассеяно или небольшими группами *Iris setosa, Aconitum barbatum, Rubus arcticus, Calamagrostis langsdorfii, Poa pratensis*.

Приложение 4

КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИБПК СО РАН

Для каждого вида перечислены типы местообитаний, в которых встречается, указан характер распространения по территории. Частота встречаемости видов оценивалась по 5-бальной шкале по следующим градациям: *обильно* – виды, встречающиеся на всей территории довольно обильно в большинстве типов фитоценозов и равномерно; *часто* – виды, встречающиеся на всей территории более или менее регулярно во многих типах фитоценозов; *нередко* – виды, встречающиеся относительно часто в подходящих типах фитоценозов; *редко* – виды, встречающиеся редко в нередких типах сообществ, приурочены в основном к тому или иному поясу и отмечены в нескольких точках; *единично* – виды, встречающиеся всего в 1-2 точка.

Звездочкой (*) отмечены виды, внесенные в Красную книгу РС(Я), двумя звездочками (**) отмечены натурализовавшиеся виды, а тремя (***) – виды, высаженные в природу в реинтродукционных и экспериментальных целях. Для каждого вида перечислены типы местообитаний, в которых встречается, указан характер распространения по территории.

Список сокращений в тексте:

Широтные группы: КЦ – циркумполярные; ЕВ – европейский; ЕА - евразиатский; ОА – общеазиатский; СА – североазиатский; АА – американоазиатский; ЦА – центрально-азиатский; СВ – северо-восточно-азиатский; ВА – восточноазиатский; ЕС – евросибирский; ЮС – южносибирский и монгольский; МД – маньчжуро-даурский; ЭС – эндемики Сибири; ЭЯ – эндемики Якутии; КС – космополиты.

Долготные группы: СХ – светлохвойно-лесная; ТХ – темнохвойнолесная; ЛС – лесостепная; ГС – горно-степная; СС – собственно-степная; ПС – пустынно-степная; ВВ – альпийская; ТВ – арктоальпийская; ММ – горная общепоясная; ГМ – гипоарктомонтанная; ГА – гипоарктическая; ВД – водная; ВБ – водно-болтная; ПР – прирусловая; ЛГ – луговая.

Продолжение приложения 4

Жизненные формы: *деревья*: Д – дерево; *кустарники*: К – прямостоячие; Кг- гемипростратные; Кпр – простратные; Кст – стланики; Клн – кустарники-лианы; *полукустарники и полукустарнички*: П-К – прямостоячие; П-Кг – гемипростратные; П-Кпр – простратные; *кустарнички*: КС – прямосточние; КСг- гемипрстратные; КСпр – простратные; поликарпические травы: Тст – стержнекорневые; Тдк – длиннокорневищные; Тк – короткокорневищные; Ткис – кистекорневые; Трд – рыхлокустовые дерновинные; Тпд – плотнокустовые дерновинные; Тнпл – наземноползучие; Ткл – клубнеобразующие; Тл – луковичные; Тпар - паразитирующие; *олигокарпические травы*: Од – однолетники; Дв – двулетники; ОДв – одно-двулетники; *водные*: ТВк – укореняющиеся; ТВпл – плавающие.

Эколого-биоморфологические группы: Sil (сильванты) – лесные виды; Pr (пратанты) – луговые; St (степанты) – степные; Pal (палюданты) – болотные; Ru (рудеранты); Tu (тундранты) – тундровые;

Экологические группы: Кс - ксерофиты; МеКс – мезоксерофиты; Ме – мезофиты; КсМе – ксеромезофиты; ГиМе – гигромезофиты; ГиГ – гирофиты; МеГи – мезогигрофиты; ГД – гидрофиты; ГиГ-ГД – гигрогидрофиты; ГДТ – гидатофиты.

Гербарный материал, переданный в фонд Гербария ИБПК СО РАН отмечен акронимом SASY.

Ниже приводитс список *высших сосудистых растений*.

Сем. Selaginellaceae Willk.:

Selaginella selaginoides (L.) Link – Плаунок плауновидный – берег ручья в лиственничном лесу. Редко. КЦ, ГМ, Тнпл, Sil, МеГи.

Сем. Equisetaceae Rich. ex DC.:

Equisetum arvense L. – Хвощ полевой – в лиственничных лесах, в смешанных сосновых лесах, ивняках. Нередко. КЦ, Ткл, СХ, Pr, ГиМе;

E. fluviatile L. – Х. речной – берег зарастающего озера. Редко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

E. palustre L. – Х. болотный – заболоченные луга в долинной части. Редко. КЦ, Ткл, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Продолжение приложения 4

E. pratense Ehrh. – Х. луговой – в лиственничных, березовых, смешанных сосновых лесах, зарослях кустарников, берега озер. Нередко. КЦ, Тдк, СХ, Sil, ГиМе;

E. scirpoides Michx. – Х. камышковый – берег ручья в лиственничном лесу. Редко. КЦ, Тдк, ТХ, Sil, Ме.

Сем. Pinaceae Lindb.:

Larix cajanderi Mayr – Лиственница Каяндера – основная лесообразующая порода на пониженных слабо заболоченных местах. СВ, Д, СХ, Sil, Ме;

***Picea obovata* Ledeb. – Ель сибирская – единично в березовом лесу. ВА, Д, ТХ, Sil, ГиМе;

****Pinus pumila* (Pall.) Regel. – Кедровый стланик – в небольшом количестве (около 20 экземпляров) в сосновом лесу со стороны северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). СВ, К, СХ, Sil, КсМе;

P. sylvestris L. – Сосна обыкновенная – основная лесообразующая порода. ЕА, Д, СХ, Sil, КсМе.

Сем. Cupressaceae Rich. ex Bartl.:

Juniperus communis L. – Можжевельник обыкновенный – сосновый лес на водораздельнй части. Единично. КЦ, К, СХ, Sil, КсМе. SASY

Сем. Ephedraceae Dumort.:

**Ephedra monosperma* С.А. Меу. – Эфедра обдносемянная – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненный луг у подножия коренного берега, Дендрарий. Редко. СА, К, СС, St, Кс. SASY

Сем. Ceratophyllaceae S.F. Gray:

Ceratophyllum demersum L. – Роголистник погруженный – озера, старицы. Редко. КЦ, ТВкис, ВД, Pal, ГД.

Сем. Ranunculaceae Juss.:

Aconitum barbatum Pers. – Аконит (борец) бородатый – лиственничные, смешанные сосновые леса, березовый разнотравный лес у подножия коренного берега с восточной экспозиции. Нередко. ОА, Тк, ЛС, Sil, КсМе;

Продолжение приложения 4

'*Adonis sibirica* Patrin. – Адонис (горицвет) сибирский – березовый лес у подножия коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), березовый разнотравный лес в долинной части. Редко. ЕА, Тк, ЛС, Sil, КсМе; SASY

Anemone sylvestris L. – Ветренца лесная – луга, опушки лесов. Часто. ЕА, Ткис, ЛС, St, КсМе;

Anemonidium dichotomum (L.) Holub – Ветреник вильчатый – березовые леса, опушки, заросли ивняков. Нередко. СА, Тк, ЛГ, Pr, Ме;

Aquilegia parviflora Ledeb. – Водосбор мелкоцветковый – сосновый лес. Редко. МД, Тст, ПБ, Sil, Ме;

Atragene sibirica L. – Княжек сибирский – лиственничные, смешанные сосновые и березовые леса. Нередко. ЕА, Клн, СХ, Sil, Ме;

Caltha palustris L. subsp. *sibirica* (Regel) Tolm. – Калужница сибирская – заболоченные луга, их окраины. Редко. ОА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ;

Leptopyrum fumarioides (L.) Reichenb. – Лептопирум дымянковый – вдоль дорог, пашни, коллекционные участки, рудеральные места. Нередко. ОА, Од, СС, МеКс;

Pulsatilla angustifolia Turcz. – Прострел узколистный – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга в долинной части, сосновые леса. Часто. ЭС, Тст, ЛС, St, МеКс;

Ranunculus gmelinii DC. – Лютик Гмелина – мелководья озер, заболочесннные луга. Нередко. КЦ, ТВпл, ПР, Pal, ГиГ-ГД;

R. mongolicus (Kryl.) Serg. – Л. монгольский – на мелководье озер. Редко. КЦ, ТВк, ВД, Pal, ГДТ;

R. propinquus С.А. Меу. – Л. близкий – на сырых лугах, в зарослях кустарников. Нередко. АА, Ткис, СХ, Sil, Ме;

R. sceleratus L. – Л. ядовитый – на засоленных лугах, травянистые влажные леса. Нередко. КЦ, Ткис, ВБ, Pr, ГиГ;

R. trichophyllus Chaix – Л. волосистолистный – зарастающие озера. Редко. КЦ, ТВк, ВД, Pal, ГДТ;

Продолжение приложения 4

Thalictrum foetidum L. – Василистник вонючий – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), леса, их опушки, остепненные луга. Нередко. ВА, Тдк, ПБ, St, КсМе;

T. minus L. – В. малый – травянистые березовые леса, их опушки, заросли кустарников. Нередко. ЕА, Ткис, СХ, Sil, Ме;

T. simplex L. – В. простой – лиственничные леса, смешанные березовые леса. Редко. ЕА, Тдк, ЛГ, Pr, ГиМе.

Сем. Paeoniaceae Rudolphi:

*’***Paeonia anomala* L. – Пион Марьин корень – опушка березового леса с восточной стороны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Единично. ВА, Тк, СХ, Sil, Ме. SASY

Сем. Papaveraceae Juss.:

Chelidonium majus L. – Чистотел большой – рудеральные места, коллекционные участки. Редко. ЕА, Ткис, СХ, Ru, Ме;

*’***Papaver nudicaule* ssp. *gracile* Tolm. – Мак стройный – сосновый лес на водораздельной части. Редко. ЭЯ, Тст, ЛС, St, Кс. SASY

Сем. Caryophyllaceae Juss.:

Cerastium arvense L. – Ясколка полевая – остепненные луга, степные склоны коренного берега, опушки лесов. Нередко. КЦ, Тдк, ЛС, Pr, МеКс;

**C. beeringianum* Cham. et Schltdl. – Я. Беринга – разнотравно-злаковый луг. Редко. АА, Тст, ГА, Tu, Ме;

C. maximum L. – Я. крупная – на лугах, окраины заболоченных лугов, заросли кустарников. Нередко. АА, Тдк, СХ, Pr, Ме;

Dianthus repens Willd. – Гвоздика ползучая – остепненнные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга. Редко. КЦ, Тст, ТВ, St, МеКс;

**D. superbus* L. – Г. пышная – сухой береговой слон озера, Дендрарий. Редко. ЕА, Тдк, ЛГ, Pr, КсМе; SASY

Продолжение приложения 4

D. versicolor Fisch. ex Link – Г. разноцветная – остепненнные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга у подножия, сосновые леса. Нередко. ЕА, Тдк, ЛС, St, МеКс;

Eremogone saxatilis (L.) Ikonn. – Еремогона наскальная – сосновый лес на водораздельной части. Редко. ЕС, Тк, ЛС, St, Кс;

Gypsophila altissima L. – Качим высокий – обочина асфальтированной дороги. Редко. ЕА, Тст, СХ, Sil, МеКс;

Moehringia lateriflora (L.) Fenzl – Мерингя бокоцветная – смешанные лиственничные, сосновые и березовые леса. Нередко. КЦ, Тдк, СХ, Sil, Ме;

Oberna behen (L.) Ikonn. – Хлопушка обыкновенная – остепненные луга, лесные опушки. Нередко. ЕА, Тк, ЛГ, Pr, Ме;

Otites polaris (Kleop.) Holub – Ушанка полярная – сосновые леса, остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. СВ, Дв, ЛГ, Pr, КсМе;

Silene repens Patrin – Смолевка ползучая – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга у подножия, сосновые леса, их опушки. Нередко. ЕА, Тдк, СХ, St, КсМе;

Sophianthe sibirica (L.) Tzvel. – Ложнозорька сибирская – остепненнные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга, сосновые леса, их опушки. Нередко. ВА, Тст, ЛС, St, МеКс;

Stellaria crassifolia Ehrh. – Звездчатка толстолистная – берега озер, заболоченные луга. Нередко. КЦ, Тдк, СХ, Pal, ГиГ-ГД;

S. longifolia Muehl. ex Willd. – З. длиннолистная – заболоченные луга. Часто. КЦ, Тдк, СХ, Pr, МеГи;

S. media (L.) Vill. – З. средняя (мокрица) – пашни, рудеральные места. Нередко. КЦ, ОДв, ЛГ, Ru, Ме;

S. peduncularis Bunge. – З. длинноножковая – разнотравно-злаковые луга, заросли кустарников, березовые леса. Нередко. СА, Тдк, ГМ, Sil, КсМе.

Продолжение приложения 4

Сем. Amaranthaceae Juss.:

Amaranthus blitoides S. Wats. – Ширица жминдовидная – пашни, коллекционные участки. Нередко. Космополит, Од, ЛГ, Ru, Me;

A. retroflexus L. **–** Ш. запрокинутая **-** пашни, коллекционные участки. Часто. Космополит, Од, ЛГ, Ru, КсМе.

Сем. Chenopodiaceae Vent.:

Atriplex patens (Litv.) Iljin – Лебеда раскидистая – пашни, солончаковые луга, рудеральные места. Редко. КЦ, Од, ПС, Pr, ГиМе;

A. patula L. – Л. отклоненная – рудеральные места, пашни. Редко. КЦ, Од, ЛГ, Ru, Me;

Axyris amaranthoides L. – Аксирис ширицевый – пашни, солончаковые луга. Редко. КЦ, Од, ЛГ, Ru, ГиМе;

Chenopodium album L. – Марь белая – пашни, рудеральные места, солончаковые луга, на южном склоне коренного (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. Космополит, Од, ЛГ, Ru, КсМе;

Oxybasis chenopodioides (L.) S. Fuentes, Uotila et Borsch – М. толстолистная – заболоченные луга. Нередко. КЦ, Од, ЛГ, Pr, ГиМе;

Salicornia perennas Willd. – Солерос многолетний – солончаковые луга. Нередко. КЦ, Од, ВБ, Ru, ГиГ;

Salsola collina Pall. – Солянка холмовая – остепненные луга, рудеральные места. Редко. ЕА, Од, СС, St, МеКс;

Suaeda corniculata (C.A. Mey.) Bunge – Сведа рожконосная – солончаковые луга. Редко. ЕА, Од, СС, St, МеКс.

Сем. Polygonaceae Juss.:

Acetosa thyrsiflora (Fingerh.) A. Löve et D. Löve – Щавель пирамидальный – луга, подножие коренного берега, леса, берега озер. Нередко. ЕА, Тст, ЛС, Pr, КсМе;

Aconogonon alpinum (All.) Schur – Таран альпийский – на опушках соснового леса, на остепненных лугах. Редко. ЕА, Тк, ММ, St, МеКс;

Продолжение приложения 4

A. ocreatum (L.) Hara – Т. раструбный – сосновые леса, их опушки. Редко. СА, Тк, СХ, St, МеКс;

Fallopia convolvulus (L.) A. Löve – Гречишка вьющаяся – рудеральные места, опушки лесов, у дорог. Нередко. КЦ, Од, ЛГ, Ru, Ме;

Knorringia sibirica (Laxm.) Tzvel. – Кнорингия сибирская – солончаковые луга, берег озера Ытык-Кюель. Нередко. ОА, Тдк, ПР, Pr, МеГи;

Persicaria amphibia (L.) S.F. Gray – Горец земноводный – по берегам озер. Редко. КЦ, Тдк, ВД, Pal, ГиГ-ГД;

P. scabra (Moench) Mold. – Г. шероховатый – разнотранво-злаковые луга, у дорог, рудеральные места. Нередко. ЕА, Од, ЛГ, Ru, ГиМе;

Polygonum aviculare L. – Спорыш птичий – по обочинам дорог, тропинок, рудеральные места, пашни, коллекционные участки. Нередко. КЦ, ОДв, ЛГ, Ru, Ме;

P. novoazcanicum Klok. – С. новоасканийский – рудеральные места. Редко. ЕС, Од, ЛГ, Ru, КсМе;

***Rheum compactum* L. – Ревень компактный – около коллекционных участков. Редко. СВ, Тк, ЛГ, Pr, Ме; SASY

Rumex aquaticus L. – Щавельник водяной – заболоченные луга, берега озер. Редко. ЕА, Тст, ВБ, Pal, МеГи.

Сем. Pulmbaginaceae, Limoniaceae Ser.:

Goniolimon speciosum (L.) Boiss. – Гониолимон красивый – остепненные и солончаковые луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕА, Тст, СС, St, Кс.

Сем. Betulaceae S.F. Gray:

Betula fruticosa Pall. – Береза кустарниковая – окраины заболоченных лугов. Редко. СВ, К, СХ, Sil, МеГи;

B. pendula Roth. – Б. повислая – в той или иной степени примешиваются к сосновым и лиственничным лесам на водораздельной и долинной части сада, а также на местах давних пожаров и вырубок. Часто. ВА, Д, ПБ, Sil, КсМе.

Продолжение приложения 4

B. pubescens Ehrh. – Б. пушистая – смешанные леса. Редко. ЕС, Д, СХ, Sil, ГиМе;

Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar. – Ольховник кустарниковый – лиственничные, смешанные сосновые и березовые леса. Нередко. КЦ, К, СХ, Sil, Ме;

Сем. Pyrolaceae Dumort.:

Orthilia obtusata (Turcz.) Jutrz. – Ортилия тупая – смешанные лиственничные, сосновые и березовые леса. Нередко. АА, Тдк, ТХ, Sil, Ме;

Pyrola asarifolia Michaux – Грушанка копытолистная – смешанные лиственничные, сосновые и березовые леса. Нередко. АА, Тдк, СХ, Sil, Ме;

P. rotundifolia L. – Г. круглолистная – смешанные лиственничные, сосновые и березовые леса. Нередко. КЦ, Тдк, ТХ, Sil, ГиМе.

Сем. Ericaceae Juss.:

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. – Толокнянка обыкновенная – сосновые леса, их опушки, смешанные лиственничные и березовые леса. Нередко. КЦ, КСпр, СХ, Sil, КсМе;

Arctous erythrocarpa Small. – Арктоус красноплодный – лиственничные и сосновые леса. Редко. КЦ, КСпр, ТВ, Sil, Ме;

Chamaedaphne calyculata (L.) Moench – Кассандра болотная – лиственничные леса. Редко. КЦ, КСпр, СХ, Sil, ГиГ;

Ledum palustre L. – Багульник болотный – лиственничные, смешанные сосновые и березовые леса. Редко. ЕА, К, ТХ, Sil, МеГи;

Vaccinium uliginosum L. – Голубика обыкновенная – сосновые, лиственничные леса. Редко. КЦ, К, СХ, Sil, МеГи;

V. vitis-idaea L. – Брусника обыкновенная – сосновые, лиственничные и смешанные березовые леса. Нередко. КЦ, КСпр, СХ, Sil, Ме.

Сем. Empetraceae S.F. Gray:

Empetrum nigrum L. – Шикша черная – в сосновом лесу на водораздельной части. Редко. ЕА, КСпр, ГМ, Sil, КсМе.

Продолжение приложения 4

Сем. Primulaceae Vent.:

Androsace filiformis Retz. – Проломник нитевилный – лиственничный лес. Редко. ЕА, Од, ПР, Pr, МеГи;

A. lactiflora Fisch. ex Spreng. – П. молочноцветковый – на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Редко. СА, ОДв, СС, St, Кс;

A. maxima L. – П. большой – на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЕА, ОДв, СС, St, Кс;

A. septentrionalis L. – П. северный – остепненные луга, остепненные склоны коренного берега на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Нередко. КЦ, Од, СС, St, МеКс;

Glaux maritima L. – Млечник приморский – солончаковые луга. Редко. КЦ, Тдк, ЛГ, Ru, ГиГ;

Naumburgia thyrsiflora (L.) Reichenb. – Наумбургия кисевидная – заболоченные луга, мелководья озер. Редко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ;

Primula farinosa L. – Первоцвет мучнистый – солончаковые и остепненные луга. Нередко. ЕА, Ткис, ЛГ, Pr, МеГи;

Trientalis europaea L. – Седминчик европейский – лиственничные леса. Редко. ЕА, Тдк, ТХ, Sil, Ме.

Сем. Violaceae Batsch:

Viola arenaria DC. – Фиалка песчаная – остепненные луга, остепненные склоны коренного берега на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Нередко. ЕА, Тк, ЛС, Sil, МеКс;

V. brachyceras Turcz. – Ф. короткошпорцевая – лиственничный лес. Редко. КЦ, Тк, ГМ, Sil, КсМе;

V. epipsiloides A. Löve et D. Löve – Ф. ползучая – сосновые леса на водораздельной части, коллекционные участки. Нередко. АА, Тдк, СХ, Sil, Ме.

V. gmeliniana Roemer et Schult. – Ф. Гмелина – сосновые леса, их опушки. Редко. ЮС, Тст, ЛС, Sil, КсМе;

Продолжение приложения 4

V. mauritii Tepl. – Ф. Морица – сосновые леса, их опушки. Редко. ЕА, Тст, ТХ, Sil, Ме.

Сем. Salicaceae Mirb.:

Populus tremula L. – Тополь дрожащий (осина) – небольшими группами на водораздельной части. Редко. ЕА, Д, ПБ, Sil, Ме;

***P. suaveolens* Fisch. – Т. душистый – березовый лес в долинной части. Единично. ОХ, Д, ПБ, Sil, МеГи; SASY

Salix abscondita Laksch. – Ива скрытая – по окраинам заболоченных лугов. Редко. ОХ, Д, СХ, Sil, Ме;

S. bebbiana Sarg. – И. Бэбба – в сосновых, лиственничных и березовых лесах, по берегам озер, окраинам заболоченных лугов. Часто. КЦ, К, СХ, Sil, Ме;

S. brachypoda (Trautv. et C.A. Mey.) Kom. – И. коротконожковая – по окраинам заболоченного луга. Редко. ВА, К, СХ, Sil, Ме;

S. caprea L. – И. козья – по окраинам заболоченных лугов. Редко. ЕА, К, СХ, Sil, Ме;

S. pseudopentandra (Flod.) Flod. – И. ложнопятитычинковая – по окраинам заболоченных лугов. Редко. СА, К, СХ, Sil, МеГи;

S. pyrolifolia Ledeb. – И. грушанколистная – лиственничные леса, по берегам водоемов, окраинам заболоченных лугов. Нередко. ЕА, К, СХ, Sil, МеГи;

S. rosmarinifolia L. – И. розмаринолистная – по окраинам заболоченных лугов. Редко. ЕС, К, СХ, Sil, МеГи;

S. triandra L. – И. трехтычинковая – по окраинам заболоченных лугов. Редко. ЕА, К, СХ, Sil, МеГи;

S. viminalis L. – И. прутовидная – по окраинам заболоченных лугов, берега озер. Нередко. ЕС, К, СХ, Sil, МеГи.

Сем. Brassicaceae Burnett.:

Alyssum lenense Adams – Бурачок Ленский – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЕА, Тст, ЛС, St, Кс;

Продолжение приложения 4

A. obovatum (C.A. Mey.) Turcz. – Б. обратнояйцевидный – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. КЦ, Тст, ГС, St, Кс;

Armoracia sysimbrioides (DC.) Cajand. – Хрен гулявниковый – луга, березовые леса, обочина дорог. Нередко. ВА, Тст, ЛГ, Ru, Ме;

Boechera pendula (L.) V.I. Dorof. comb. nov. – Вислоплодница вислоплодная – рудеральные места, вдоль дорог. Редко. КЦ, Од, СХ, Ru, Ме;

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. – Пастушья сумка обыкновенная – рудеральные места, пашни. Нередко. КС, Од, ЛГ, Ru, Ме;

Cardamine nymanii Gand. – Сердчник Нимана – на заболоченных лугах. Редко. КЦ, Тк, ВБ, Pr, ГиГ;

Clausia aprica (Steph.) Korn.-Tr. – Клаусия солнцелюбивая – сосновый лес на водораздельной части, на склоне южной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЕА, Тст, ЛГ, St, МеКс; SASY

Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl – Дескурения Софии – рудеральные места, вдоль дорог, пашни. Нередко. КЦ, Од, ЛГ, Ru, КсМе;

Draba nemorosa L. – Крупка дубравная – на лугах, рудеральные места, пашни, коллекционные участки. Нередко. КЦ, Од, СХ, Pr, Ме;

Erysimum cheiranthoides L. – Желтушник лакфиолевидный – на лугах, рудеральные места. Редко. ЕА, Од, СХ, Ru, КсМе;

Isatis jacutensis (N. Busch) N. Busch – Вайда якутская – южный склон коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЭС, Дв, ММ, St, КсМе;

Lepidium densiflorum Schrad. – Клоповник густоцветковый – остепненные луга, рудеральные места, обочины дорог. Нередко. КЦ, ОДв, СС, Ru, МеКс;

Rorippa hispida (DC.) Britt – Жерушник щетинистый – вдоль дорог, пашни, рудеральные места. Нередко. АА, Дв, ВБ, Pal, МеГи;

Sisymbrium polymorphum (Murr.) Roth – Гулявник изменчивый – остепненные луга, лесные опушки. Редко. ЕА, Од, ЛС, St, МеКс;

Thellungiella salsuginea (Pall.) O.E. Schulz – Теллунгиэлла солонцовая – рудеральные места, солончаки. Редко. ЮС, ОДв, СС, St, Кс.

Продолжение приложения 4

Thlaspi arvense L. – Ярутка полевая – пашни, рудеральные места, обочины дорог. Нередко. КЦ, Од, ЛГ, Ru, КсМе.

Turritis borealis (Andrz. ex Fisch. et C.A. Mey) V.I. Dorof. comb. nov. – Вяжечка северная – на остепненных лугах. Редко. КЦ, Тк, СХ, Ru, МеКс;

Сем. Malvaceae Juss.:

Malva crispa L. – Мальва курчавая – пашни. Редко. ЕА, ОДв, ЛГ, Ru, КсМе.

Сем. Urticaceae Juss.:

Urtica dioica L. – Крапива двудомная – рудеральные места, коллекционные участки. Нередко. КЦ, Тст, ПБ, Ru, Ме.

Сем. Euphorbiaceae Juss.:

Euphorbia esula L. – Молочай острый – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга, сосновые леса, смешанные березовые леса. Нередко. ЕА, Тст, ЛГ, St, МеКс.

Сем. Crassulaceae DC.:

Hylotelephium triphyllum (Haw.) Holub. – Очитник трехлистный - луг на берегу озера Ытык-Кюель, разнотравный луг. Редко. ЕА, Ткис, ЛС, St, КсМе;

Orostachys malacophylla (Pall.) Fisch. – Гоноколосник мягколистный – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Редко. МД, Дв, ГС, St, Кс;

O. spinosa (L.) C.A. Mey. – Г. колючий – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Редко. ОА, Тк, ГС, St, Кс.

Сем. Saxifragaceae Juss.:

Saxifraga bronchialis L. – Камнеломка гребенчато-реснитчатая – сосновые леса, их опушки, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга. Редко. АА, Тк, ГС, St, Кс.

Сем. Grossulariaceae DC.:

Ribes glabellum (Trautv. et C.A. Mey.) Hedl. – Смородина голенькая – смешанный лиственничный лес, заросли ивняков. Редко. ОА, К, СХ, Sil, Ме.

Продолжение приложения 4

R. nigrum L. – С. черная – лиственничные леса, вдоль ручья. Редко. КЦ, К, СХ, Sil, ГиМе.

Сем. Parnassiaceae S.F. Gray:

Parnassia palustris L. – Белозор болотный – берега озер, сырые луга. Редко. ЕА, Тк, ЛГ, Pr, МеГи.

Сем. Rosaceae Juss.:

Chamaerhodos erecta (L.) Bunge – Хамеродос прямостоячий - сосновый лес, остепненные луга. Редко. СА, Дв, СС, Sil, Кс;

Comarum palustre L. – Сабельник болотный – заболоченные луга, заросли кустарников. Редко. КЦ, П-Кпр, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt – Кизильник черноплодный – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Редко. ЕА, К, СХ, Sil, МеКс;

Crataegus dahurica Koehne еч Schneid. – Боярышник даурский – сосновый лес на водораздельной части, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. МД, К, ПБ, Sil, КсМе;

Fragaria orientalis Losinsk. – Земляника восточная – опушки смешанных сосновых и березовы лесов. Редко. МД, Ткис, СХ, Sil, КсМе;

Geum aleppicum Jacq. – Гравилат алеппский – рудеральные места, коллекционные участки. Редко. КЦ, Тк, СХ, Ru, Ме;

***Padus avium* Mill. – Черемуха обыкновенная – сосновый лес в долинной части, березовый разнотравный лес. Единично. ЕА, Д, ПБ, Sil, ГиМе;

Potentilla anserina L. – Лапчатка гусиная – вдоль дорог, на лугах, в зарослях кустарников. Нередко. КЦ, Ткис, ЛГ, Ru, МеГи;

P. arenosa (Turcz.) Juz. – Л. есчаная – н остепненных склонах луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), вдоль дорог. Нередко. АА, Тк, ЛС, St, КсМе;

P. bifurca L. – Л. вильчатая - остепненные луга, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Часто. ЕС, П-кг, ЛС, Ru, Кс.

Продолжение приложения 4

P. fruticosa L. – Л. кустарниковая – сосновые, реже березовые леса. Редко. КЦ, К, СХ, Sil, КсМе;

P. longifolia Willd. ex Schlecht. – Л. длиннолистная – заросли кустарников, березовые леса, их опушки. Редко. СА, Тст, ЛС, St, МеКс;

P. multifida L. – Л. многонадрезанная – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), вдоль дороги. Нередко. ЕА, Тст, ГС, Ru, МеКс;

P. nivea L. – Л. белоснежная – на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. КЦ, Тст, ТВ, St, МеКс;

P. norvegica L. – Л. норвежская – остепненный луг, коллекционный участок флоры Якутии. Редко. КЦ, Тст, ЛГ, St, Ме;

P. pensylvanica L. – Л. пенсильванская – на остепненных склонах коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЕА, Тст, ЛС, St, Кс;

P. stipularis L. – Л. прилистниковая – остепненные луга и слоны коренного берега, сосновые леса. Редко. АА, Тст, ГМ, Sil, КсМе;

P. tanacetifolia Willd. ex Schlecht. – Л. пижмолистная – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЮС, Тст, ЛС, St, МеКс;

Rosa acicularis Lindl. – Шиповник иглистый – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), леса, иих опушки. Часто. КЦ, К, СХ, Sil, КсМе;

Rubus arcticus L. – Княженика – лиственничные леса, вдоль ручья. Редко. АА, КС, СХ, Sil, Ме.

***R. sachalinensis* Levl. – Малина сахалинская – березовый лес вдолинной части (участок Перка). Редко. СА, К, СХ, Sil, КсМе;

R. saxatilis L. – Костяника обыкновенная – сосново-лиственничный лес. Редко. ЕА, КС, СХ, Sil, Ме;

Sanguisorba officinalis L. – Кровохлебка лекарственная – луга, заросли кустарников, опушки лесов, сосново-лиственничный лес, березняки. Часто. КЦ, Тст, СХ, Pr, Ме;

Продолжение приложения 4

***Sorbaria sorbiifolia* (L.) A. Br. – Рябинник рябинолистный – березовый лес (участок Перка), около коллекционных участков, вдоль асфальтированной дороги. Редко. ОХ, К, СХ, Sil, КсМе;

Spiraea media Fr. Schmidt – Спирея средняя – остепненные луга у подножия коренного берега, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосново-лиственничные леса, березняки, опушки лесов. Часто. ЕА, К, СХ, Sil, КсМе;

S. salicifolia L. – С. иволистная – окраины заболоченного луга, смешанные леса. Редко. ЕА, К, СХ, Sil, МеГи.

Сем. Onagraceae Juss.:

Chamerion angustifolium (L.) Holub – Иван-чай узколистный – сосново-лиственничные леса, березняки, лесные опушки, луга, около построек. Часто; КЦ, Тст, СХ, Pr, Ме.

Epilobium palustre L. – Кипрей болотный – заболоченные луга, берега озер. Редко. КЦ, Тк, ВБ, Pal, ГиГ.

Сем. Haloragaceae R.Br.:

Myriophyllum verticillatum L. – Уруть мутовчатая – озера, старицы. Редко. КЦ, ТВк, ВД, Pal, ГДТ.

Сем. Fabaceae Lindl.:

Astragalus alpinus L. – Астрагал альпийский – разнотравно-злаковый луг вдоль асфальтированной дороги. Редко. ЕА, Тдк, ГМ, Pr, Ме;

A. danicus Retz. – А. датский – остепненные луга и склоны, сосновые и березовые леса, опушки. Нередко. ЕС, Тдк, СХ, St, МеКс;

A. laxmannii Jasq. – А. Лаксманна – вдоль дорог, остепненные луга и склоны. Нередко. ЮС, Тст, ЛС, St, МеКс;

**A. lenensis* Shemetova, Schaulo et Lomon., sp. nova – А. Ленский – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЭС, Тдк, ПС, St, Кс; SASY

Продолжение приложения 4

A. mongolicus Bunge – А. монгольский – остепненные луга, сосновые и березовые леса, опушки, вдоль дороги. Нередко. ЮС, Тст, ЛС, St, МеКс;

A. syriacus L.– А. сирийский – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сухие леса. Редко. ЮС, Кг, ЛС, St, МеКс;

***A. tugarinovii* N. Basil. – А. Тугаринова – возле коллекционного участка многолетних растений Якутии. Единично. АА, Тст, ГМ, Tu, Ме;

***Caragana arborescens* Lam. – Карагана древовидная – сухой прибрежный склон озера Ытык-Кюель, березовый разнотравный лес (участок Перка). Редко. ЮС, К, ПБ, Sil, Ме;

Hedysarum dasycarpum Turcz. – Копеечник шерстистоплодный – сосново-лисвенничный лес, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. СА, Тст, ММ, Pr, КсМе;

Lathyrus humilis (Ser.) Spreng. – Чина приземистая – сосновые, сосново-лиственничный, смешанный березовый лес. Нередко. ОА, Тдк, СХ, Sil, КсМе;

L. palustris subsp. *pilosus* (Cham.) Hult. – Ч. болотная – заросли кустарников, заболоченные луга, смешанный лиственничный лес. Нередко. АА, Тдк, ЛГ, Pal, ГиГ;

Medicago falcata L. – Люцерна серповидная – обочины дорог, на лугах. Нередко. КЦ, Тст, ЛС, Ru, МеКс;

Melilotus albus Medik. – Донник белый – обочины дорог, на лугах, берег озера Ытык-Кюель. Нередко. ЕА, ОДв, СХ, Ru, КсМе;

M. suaveolens Ledeb. – Д. ароматный – обочины дорог, луга. Редко. ЦА, Дв, СС, St, МеКс.

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. – Эспарцет песчаный – остепненные луга, остепненные безлесные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновый лес, опушки лесов. Нередко. ЕА, Тст, ЛС, St, МеКс;

Oxytropis candicans (Pall.) DC. – Остролодка беловатая – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга, дендрарий. Редко. ЭС, Тст, СХ, St, МеКс;

Продолжение приложения 4

'O. scheludjakovae* Karav. et. Jurtz – О. Шелудяковой - сухой прибрежный склон озера Ытык-Кюель, разнотравно-злаковый луг. Редко. ЭС, Тст, ЛС, St, Кс; SASY

**Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica* (Czefr.) Schreter – Термопсис якутский - разнотравно-злаковый луг (Дендрарий). Редко. ЭЯ, Тдк, СС, St, МеКс; SASY

Trifolium lupinaster L. – Клевер люпиновидный – заросли кустарников, лесные опушки, лисвеннично-сосновый лес. Нередко. ЕА, Тк, ЛС, Pr, КсМе;

T. repens L. – К. ползучий – обочины дорог, луга. Нередко. ЕА, Тдк, СХ, Pr, КсМе;

Vicia amoena Fisch. – Вика приятная – сосново-лиственничный лес, заросли кустарников, луга. Нередко. СА, Тдк, ЛГ, Sil, Ме;

V. cracca L. – В. мышиная – лиственничные, сосновые, березовые леса, опушки, заросли кустарников, разнотравно-злаковые луга, остепненнные луга, склоны коренного берега Чучур-Муран. Часто. КЦ, Тк, ЛС, Sil, КсМе.

Linaceae DC. ex S.F. Gray:

Linum komarovii Juz. – Лен Комарова – сосновые леса, опушки, остепненные луга. Нередко. ЭС, Тст, ЛГ, Pr, КсМе.

Сем. Geraniaceae Juss.:

Erodium cicutarium (L.) L'Her. – Журавельник цикутовый – вдоль дорог, рудеральные места, пашни. Нередко. КЦ, ОДв, ЛГ, Ru, КсМе.

Geranium pratense L. – Герань луговая – сосново-лиственничные, березовые леса, опушки, луга, заросли кустарников. Нередко. ЕА, Ткис, СХ, Pr, Ме;

G. pseudosibiricum J. Mayer – Г. ложносибирская – сосново-лиственничные и березовые леса, опушки. Редко. ОА, Тк, СХ, Sil, КсМе;

G. wlassovianum Fisch. ex Link. – Г. Власова – березовые и лиственничные леса. Редко. МД, Ткис, СХ, Sil, Ме;

Сем. Cornaceae Dumort.:

Продолжение приложения 4

Swida alba (L.) Opiz. – Свидина белая – березовые разнотравные леса в долнной части. Редко. ЕА, К, ПБ, Sil, Me.

Сем. Apiaceae Lindl.:

Angelica decurrens (Ledeb.) B. Fedtsch. – Дудник низбегающий – лиственнично-сосновый лес. Редко. СА, Тст, СХ, Pal, Me;

Cicuta virosa L. – Вех ядовитый – берег озера, заболоченные луга. Редко. ЕА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Cnidium davuricum (Jacq.) Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey. – Книдиум даурский - леса, опушки, луга. Нередко. МД, Тст, ЛС, Pr, КсМе;

Heracleum dissectum Ledeb. – Борщевик рассеченный – березовый, смешанный сосновый лес, около коллекционных участков. Редко. СА, Тст, СХ, Pr, КсМе;

Peucedanum puberulum (Turcz.) Schischk. – Горичник опушенный – опушки лесов, остепненные луга. Редко. ЮС, Тст, ЛС, Ru, МеКс;

Sium suave Walt. – Поручейник приятный – берег озера, заболоченные луга. Редко. АА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД.

Sphallerocarpus gracilis (Bess.ex Trev.) Koso.-Pol. – Обманчивоплодник изящный – заболоченные луга, берега озер. Нередко. ЮС, Дв, ЛГ, Pr, КсМе;

Сем. Caprifoliaceae Juss.:

Linnaea borealis L. – Линнея северная – лиственничные, смешанные сосновые и березовые леса. Нередко. КЦ, К, ТХ, Sil, Me;

***Lonicera altaica* Pall. ex DC. – Жимолость альтайская – заросли спиреи иволистной. Единично. СМ, К, ТХ, Sil, Me. SASY

Сем. Valerianaceae Batsch:

Patrinia rupestris (Pall.) Dufr. – Патриния скальная – остепненный луг, недалеко от коллекционного участка, сосновые леса. Редко. ЮС, Тдк, СС, St, МеКс;

Valeriana alternifolia Ledeb. – Валериана очереднолистная – лиственнично-сосновые леса, заросли кустарников, сырые луга. Редко. СА, Ткис, СХ, Pr, Me.

Продолжение приложения 4

Сем. Rubiaceae Juss.:

Galium boreale L. – Подмаренник северный – леса, опушки, разнотравные луга, остепненные луга, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Часто. КЦ, Тдк, ЛС, Pr, КсМе;

G. ruthenicum Willd. – П. русский – остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), остепненные луга. Редко. КЦ, Тдк, ЛС, St, МеКс;

G. trifidum L. – П. трехнадрезанный – берег зарастающего озера, заросли кустарников. Редко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ;

G. uliginosum L. – П. топяной – опушка березового леса, в зарослях ив. Редко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ;

G. verum L. – П. настоящий – леса, опушки, остепненные луга и склоны коренного берега. Часто. КЦ, Тдк, ЛС, Pr, МеКс.

Сем. Gentianaceae Juss.:

Dasystephana decumbens (L.f.) Zuev – Сокольница лежачая – березовые леса, их опушки. Редко. ЕА, Тст, СХ, Pr, КсМе.

D. macrophylla (Pall.) Zuev. – С. крупнолистная – лиственничные, березовые леса, их опушки. Редко. ОА, Тст, СХ, Sil, КсМе;

D. triflora Pall. – С. трехцветковая – сырые луга, ивняки. Редко. ВА, Ткис, ЛГ, Pr, Ме;

Gentianopsis barbata (Froel.) Ma – Горечавник бородатый – заросли кустарников, луга. Редко. СА, ОДв, СХ, Pr, Ме.

Сем. Solanaceae Juss.:

Solanum kitagawae Schonbeck-Temesy – Паслен Китагавы – луга. Единично. ЕА, КСг, ПБ, Pr, Ме.

Сем. Convolvulaceae Juss.:

Cuscuta europaea L. – Повилика европейская – луга, заросли кустарников. Редко. ЕА, Од+пар, СХ, Sil, Ме.

Сем. Polemoniaceae Juss.:

Продолжение приложения 4

Phlox sibirica L. – Флокс сибирский – сосновые леса, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. СА, Тдк, ЛС, St, Кс;

***Polemonium coeruleum* subsp. *racemosum* (Kitamura) E.G. Nikolin comb. nova – Синюха кистистая – около построек. Единично. СВ, Тк, СХ, Pr, Ме. SASY

Сем. Boraginaceae Juss.:

Asperugo procumbens L. – Острица простертая – обочины дорог, пашни, рудеральные места. Редко. ЕА, Од, ЛГ, Ru, Ме;

Eritrichium sericeum (Lehm.) A. DC. – Незабудочник шелковистый - сосновые леса, остепненные луга, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЭС, Тст, ЛС, St, МеКс;

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort. – Липучка растопыренная – обочины дорог, рудеральные места. Нередко. КЦ, ОДв, СС, Ru, МеКс;

Myosotis imitata Serg. – Незабудка полевая – луга. Нередко. ОА, Ткис, СХ, Pr, КсМе.

Сем. Scrophulariaceae Juss.:

Castilleja pallida (L.) Spreng. – Кастиллея бледная – ивовые заросли, опушки. Редко. СВ, Тст, СХ, Sil, МеКс;

C. rubra (Drob.) Rebr. – К. красная – заросли кустарников, луга. Редко. СА, Тст, СХ, Sil, КсМе;

Euphrasia hirtella Jord. ex Reut. – Очанка волосистенькая – луга, обочины дорог, лесные опушки. Редко. ЕА, ОДв, СХ, Pr, Ме;

Linaria acutiloba Fisch. ex Reichenb. – Льнянка остролопостная – остепненные луга, разнотравно-злаковые луга, лесные опушки, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕА, Тст, СС, St, МеКс;

Odontites vulgaris Moench. – Зубчатка обыкновенная – солонцеватые луга, вдоль тропинок. Редко. ЕА, ОДв, СХ, Ru, Ме;

Pedicularis karoi Freyn – Мытник Каро – заболоченные луга, берега озер. Редко. СА, Одв, СХ, Pal, ГиГ;

Продолжение приложения 4

P. resupinata L. – М. перевернутый – опушка соснового леса. Редко. ОА, Ткис, СХ, Sil, Ме;

P. sceptrum-carolinum L. – М. скипетровидная – ивовые заросли, берега озер. Редко. ЕА, Тст, СХ, Pr, МеГи;

P. venusta Schang. ex Bunge – М. миловидный – остепненные луга, лесные опушки. Редко. ВА, Тст, СХ, St, Кс;

Verbascum nigrum L. – Коровяк черный – около коллекционного участка. Редко. ЕВ, Тст, СХ, Pr, Ме;

Veronica incana L. – Вероника седая – остепнные луга, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса, солонцеватые луга. Часто. ЕА, Тдк, ЛС, St, Кс.

V. longifolia L. – В. длиннолистная – ивовые заросли, лиственничные и березовые леса, луга. Редко. ЕА, Ткис, ЛГ, Pr, ГиМе.

Сем. Orobanchaceae Vent.:

Orobanche coerulescens Steph. – Заразиха синеватая – остепненные луга, склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (паразитирует на корнях растений, в основном Artemisia). Редко. ЕА, Тпар, СС, St, МеКс.

Сем. Plantaginaceae Juss.:

Plantago canescens Adams – Подорожник седоватый – остепненные луга, остепненные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. АА, Тст, СС, St, Кс;

P. depressa Schlecht. – П. прижатый – остепненные луга. Редко. ОА, Тст, ЛС, St, МеКс;

P. major L. – П. большой – обочины дорог, луга. Редко. КЦ, Ткис, СХ, Ru, КсМе; St, КсМе;

P. media L. – П. средний – обочины дорог, луга. Нередко. КЦ, Тст, СХ, Ru, КсМе;

P. urvillei Opiz. – П. Урвиллея – смешанные леса, обочина дорог. Редко. ЕА, Тст, ЛС, Pr, КсМе.

Продолжение приложения 4

Сем. Lentibulariaceae Rich.:

Utricularia macrorhiza Leconte – Пузырчатка крупнокрневая – на мелководье озер, по берегам зарастающих озер. Нередко. ЕА, ТВк, ВД, Pal, ГДТ.

Сем. Hippuridaceae Link:

Hippuris vulgaris L. – Хвостник обыкновенный – берега озер, старицы. Редко. КЦ, ТВк, ВД, Pal, ГиГ-ГД.

Сем. Lamiaceae Lindl.:

Dracocephalum nutans L. – Змееголовник поникший – остепненные луга, около коллекйионных участков. Редко. ЕА, Тк, ЛС, St, МеКс;

Glechoma hederacea L. – Будра плющевидная – около коллекционных участков, опушка соснового леса в Дендрарии. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Pr, Ме;

Leonurus deminutus V. Krecz. – Пустырник уменьшенный – остепненные луга, обочины дорог, около коллекционных участков, рудеральные участки. Нередко. СА, Тст, ЛС, Ru, МеКс;

Phlomoides tuberosa (L.) Moench – Зопник клубневой – травянистые и остепненные склоны склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), у подножия на лугах. Нередко. ЕА, Тк, ЛС, St, МеКс;

Schizonepeta multifida (L.) Briq. – Шизонепета многонадрезанная – лесные опушки, сухой сосновый лес, остепненные луга и склоны коренного берега. Нередко. МД, Тст, ЛС, St, Кс;

Scutellaria scordiifolia Fisch. ex Schrank – Шлемник скордиелистный – остепненные луга, заросли кустарников. Редко. ВА, Тдк, ЛГ, Pr, КсМе;

Stachys aspera Michx. – Чистец шероховатый – берег озера. Редко. ВА, Тдк, ПР, Pr, МеГи;

Thymus bituminosus Klokov – Тимьян смолистый – сосновые леса, их опушки. Редко. ВА, КСпд, ЛС, St, Кс.

T. sibiricus (Serg.) Klok. et Des.-Shost. – Т. сибирский – сосновые леса, их опушки, остепненные с

Продолжение приложения 4

клоны коренного берега Чучур-Муран. Нередко. ЮС, КСпд, СХ, St, Кс;

Сем. Campanulaceae Juss.:

Campanula glomerata L. – Колокольчик скученный – лиственничные, смешанные сосновые и березовые леса, заросли кустарников, травянистые склоны коренного берега, луга. Нередко. ЕА, Ткис, ЛС, Pr, КсМе;

C. punctata Lam. – К. точечный – сосновые леса, их опушки. Редко. ВА, Тст, СХ, Sil, КсМе;

C. rotundifolia L. – К. круглолистный – сосново-лиственничные и сосновые леса, распадки, травянистые склоны коренного берега. Редко. ЕС, Тст, СХ, Sil, КсМе.

Сем. Asteraceae:

Achillea millefolium L. – Тысячелистник обыкновенный – смешанные разнотравные леса, их опушки, травянистые склоны коренного берега, обочины дорог, луга. Часто. КЦ, Тдк, СХ, Pr, КсМе;

Antennaria dioica (L.) Gaertn. – Кошачья лапка двудомная – сосновые леса на водораздельной части. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Sil, МеКс;

Artemisia commutata Bess. – Полынь замещающая – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. СА, Тк, СС, St, Кс;

A. dracunculus L. – П. эстрагон – травянистый склон восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), берег ручья. Редко. КЦ, Тдк, ЛС, St, МеКс;

A. frigida Willd. – П. холодная – остепненные луга и склоны коренного берега. Нередко. КЦ, П-Кпр, ЛС, St, Кс;

A. jacutica Drob. – П. якутская – обочины дорог, рудеральные места, солончаковые луга. Нередко. ЭС, ОДв, СС, Ru, МеКс;

Продолжение приложения 4

A. leucophylla (Turcz. ex Bess.) Clarke – П. белолистная – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), обочины дорог. Редко. ЮС, Тк, ЛГ, Pr, Кс.

A. macrantha Ledeb. – П. крупноцветковая – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЕС, Тк, ЛС, St, КсМе;

A. mongolica (Fisch. ex Bess.) Nakai – П. монгольская – заросли кустарников, обочины дорог, у построек. Нередко. ЮС, Тдк, ЛС, St, МеКс;

A. pubescens Ledeb. – П. пушистая – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЭС, Тст, СХ, St, МеКс;

A. gmelinii Weber. ex Stechm. – П. сантолинолситная – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЦА, П-К, ГС, St, Кс;

A. sericea Web. ex Stechm. – П. шелковистая – сосновые леса, их опушки, степные склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕА, П-К, ЛС, St, Кс;

A. tanacetifolia L. – П. пижмолистная – сосновые, сосново-лиственничный и березовые леса, их опушки. Нередко. КЦ, Тст, СХ, Sil, Ме;

A. vulgaris L. – П. обыкновенная – обочины дорог, рудеральные места. Нередко. КЦ, Тст, ЛГ, Ru, Ме;

Aster alpinus L. – Астра альпийская – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сухие леса. Нередко. ЕА, Тк, ЛС, St, МеКс;

Bidens tripartita L. – Череда трехраздельная – берега озер. Редко. КЦ, ОДв, ВБ, Pal, МеГи;

Cirsium setosum (Willd.) Bess.– Бодяк щетинистый – разнотравные луга. Редко. ЕА, Тст, ЛГ, Pr, Ме;

***Chrysanthemum zawadskii* (Herb). Tzvel. – Хризантема Завадского – около коллекционного участка флоры. Редко. ЕА, Тдк, ГС, St, МеКс;

Crepis bungei Ledeb. – Скерда Бунге – сосновые леса, их опушки, ивовые заросли. Нередко. ЮС, Тдк, Sil, КсМе;

Продолжение приложения 4

C. tectorum L. – С. кровельная – остепненные луга и склоны, обочины дорог, рудеральные места. Нередко. ЕА, ОДв, СС, St, МеКс;

Erigeron acris L. – Мелколепестник едкий – сухой сосновый лес, остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. КЦ, ОДв, ЛС, St, МеКс;

Galatella dahurica DC. – солонечник даурский – остепненные луга и склоны, сухие леса и их опушки. Редко. МД, Тдк, ЛС, Pr, МеКс;

Heteropappus biennis (Ledeb.) Tamamsch. Ex Grubov – Гетеропапус двулетний – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕС, ОДв, СС, St, МеКс;

Hieracium umbellatum L. – Ястребинка зонтичная – лиственничные и березовые леса, их опушки. Редко. ЕА, Ткис, ЛС, Sil, КсМе;

Inula britanica L. – Девясил британский – березовые и смешанные леса, их опушки, ивовые заросли, обочины дорог. Нередко. ЕА, Тст, ЛС, Pr, Ме;

Leontopodium ochroleucum Beauv. subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan. – Эдельвейс степной - остепненные склоны коренного берега Чучур-Муран, подножие горы (с восточной стороны). Редко. ВА, Ткис, СХ, St, МеКс;

Lepidotheca suaveolens (Pursch) Nutt. – Лепидотека пахучая – около коллекций, луга. Редко. КЦ, ОДв, ЛГ, Ru, Ме;

Jacobea vulgaris Gaertn. – Якобея обыкновенная – лесные опушки, заросли кустарников, луга. Редко. КЦ, Ткис, ЛГ, Pr, КсМе;

Mulgedium sibiricum Cass. ex Less. – Молокан сибирский – ивовые заросли, луга, смешанные леса. Нередко. КЦ, ОДв, СХ, Pr, Ме;

Packera heterophylla (Fisch.) E. Wiebe – Пакера разнолистная – остепненные луга. Редко. КЦ, Ткис, ЛГ, Pr, КсМе;

Ptarmica salicifolia (Bess.) Serg. – Чихотник иволистный – ивовые заросли, вдоль лесной дороги. Редко. ЕА, Ткис, ЛГ, Pr, МеГи;

Saussurea alpina (L.) DC. – Соссюрея альпийская – смешанный лисвтеннично-сосновый лес. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Sil, Ме.

Продолжение приложения 4

S. amara (L.) DC. – С. горькая – солончаковатые и заболоченные луга, обочины дорог, смешанные леса, около построек. Часто. ЕА, Тдк, СС, St, МеКс;

Scorzonera radiata Fisch. – Козелец лучистый – сосновые леса, остепненные склон коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. СА, Тст, СХ, Sil, МеКс;

Senecio vulgaris L. – Крестовник обыкновенный – около построек, коллекционных участках и пашней. Нередко. КЦ, Од, ЛГ, Pr, КсМе;

Serratula marginata Tausch – Серпуха окаймленная – остепненные луга и склоны. Редко. ЮС, Тк, ЛС, St, Кс;

Solidago dahurica Kitag. – Золотарник даурский – лиственнично-сосновые и березовые леса, их опушки. Редко. СА Ткис, СХ, Sil, Ме;

Sonchus arvensis L. – Осот полевой – луга, около построек, пашни. Нередко. КЦ, Тдк, ЛГ, Ru, КсМе;

S. oleraceus L. – О. огородный – пашни, около коллекций. Нередко. Космополит, Од, ЛГ, Ru, Ме;

Tanacetum vulgare L. – Пижма обыкновенная – лесные опушки, луга, заросли кустарников, вдоль лесных дорог. Нередко. ЕА, Тк, СХ, Pr, КсМе;

Taraxacum ceratophorum (Ledeb.) DC. – Одуванчик рогоносный – смешанные леса, их опушки, заросли кустарников, луга, вдоль дорог, около посроек. Часто. АА, Тст, СС, Ru, КсМе;

T. dissectum (Ledeb.) Ledeb. – О. рассеченный – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЮС, Тст, СС, St, Кс;

T. croceum Dahlst. – О. лапландский – смешанный березовый лес (вдоль дороги). Редко. КЦ, Тст, СХ, Sil, Ме;

T. officinale Wigg. – О. лекарственный – на лугах, опушках лесов, обочины дорог. Нередко. КЦ, Тст, СХ, Ru, Ме;

Tephroseris palustris (L.) Reichenb. – Пепельник болотный – берега зарастающих озер, заболоченные луга. Нередко. КЦ, Ткис, ПР, Pal, ГиГ;

T. subdentata (Bunge) Holub – П. неясновзубчатый – заросли кустарников, заболоченные луга. Редко. ВА, Ткис, ЛГ, Pr, ГиМе.

Продолжение приложения 4

Сем. Butomaceae Rich.:

Butomus junceus Turcz. – Сусак ситниковый – берега озер. Редко. ЦА, Ткис, ВБ, Pal, ГДТ;

B. umbellatus L. – С. зонтичный – берега озер. Редко. ЕА, Ткис, ВД, Pal, ГДТ.

Сем. Alismataceae Vent.:

Alisma plantago-aquatica L. – Частуха подорожниковая – заболоченные луга, берега озер. Редко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Sagittaria natans Pall. – Стрелолист плавающий – озера. Редко. ЕА, Тк, ВД, Pal, ГДТ.

Сем. Juncaginaceae Rich.:

Triglochin maritimum L. – Триостренник приморский – берега озер. Редко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД.

Сем. Potamogetonaceae Dumort.:

Potamogeton perfoliatus L. – Р. Пронзеннолистный – озера. Редко. Космополит, ТВк, ВД, Pal, ГДТ.

Stuckenia pectinata (L.) – Рдест гребенчатый – озера. Редко. Космополит, ТВк, ВД, Pal, ГДТ.

Сем. Melanthiaceae Batsch:

Zigadenus sibiricus (L.) A. Gray – Зигаденус сибирский – сосновые леса. Редко. ЕА, Тл, СХ, Sil, МеКс.

Сем. Iridaceae Juss.:

Iris setosa Pall. ex Link – Ирис щетинистый – берега зарастающих озер, заболоченные луга, ивовые заросли, березовые леса. Нередко. АА, Ткис, СХ, Pr, МеГи.

Сем. Liliaceae Juss.:

'*Gagea pauciflora* (Turcz. ex Ledeb.) Ledeb. – Гагея малоцветковая – остепненные склоны коренного берега Чучур (сопка «Чучур-Муран»), остепненный луг у подножия сопки. Редко. ВА, Тл, СС, St, Кс; SASY

Продолжение приложения 4

'*Lilium pensylvanicum* Ker.-Gawl. – Лилия пенсильванская – березняк разнотравный с восточной экспозиции, в распадке с западной экспозиции, лиственнично-сосновый лес с северной экспозиции коренного берега. Редко. ВА, Тл, ЛГ, Pr, Me. SASY

Сем. Alliaceae Agardh:

**Allium prostratum* Trev. – Лук стелющийся – остепненные склоны коренного берега Чучур (сопка «Чучур-Муран»). Редко. СВ, Тл, СС, St, Кс;

**A. ramosum* L. – Л. ветвистый – вершина коренного берега Чучур-Муран, западный и южный склон, разнотравно-злаковый луг около дендрария. Редко. ОА, Тл, ЛС, St, Кс;

A. schoenoprasum L. – Л. скорода – берег засыхающего озера, берег оз. Ытык-Кюель. Редко. ЕА, Тл, ЛГ, Pr, Me;

A. splendens Willd. ex Schult. et Schult. – Л. блестящий – остепненный луг у подножия коренного берега, опушка смешанного березового леса с восточной экспозиции. Редко. ВА, Тл, СХ, St, МеКс;

A. strictum Schrad. – Л. стареющий – остепненные луга. Редко. ВА, Тл, ГС, St, Кс. **Сем. Juncaceae Juss**.:

Juncus bufonius L. – Ситник жабий – заболоченные луга, берега зарастающих озер, вдоль лесных дорог. Нередко. ЕА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ;

J. compressus Jasq. – С. сплюснутый – берега зарастающих озер, вдоль лесных дорог. Нередко. ЕА, ОДв, ВБ, Pal, ГиГ.

Сем. Convallariaceae Juss.:

***Convallaria majalis* Mill. – Ландыш майский – около коллекционных участков, дендрарий, бнрнзовый разнотравный лес. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Sil, Me.

Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt – Майник двулситный – лиственничные и смешанные сосновые леса. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Sil, Me.

Сем. Orchidaceae Juss.:

Продолжение приложения 4

**Cypripedium guttatum* Sw. – Венерин башмачок капельный – лиственнично-сосновый лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), лиственничный смешанный лес в распадке, вдоль ручья. Редко. КЦ, Тдк, СХ, Sil, Ме.

Сем. Cyperaceae Juss.:

Carex acuta L. – Осока острая – заболоченные луга, берег озера Ытык-Кюель, берег зарастающего озера, ивовые заросли. Часто. ЕА, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ;

C. aquatilis Wahlenb. – О. водяная – заболоченные луга, берег зарастающего озера, заросли кустарников. Нередко. КЦ, Ткис, ПР, Pal, ГиГ-ГД;

C. appendiculata (Trautv. et Mey.) Kük. – О. придатковая – заболоченные луга, заросли кустарников. Нередко. ВА, Ткис, ПБ, Pal, ГиГ-ГД;

C. atherodos Spreng. – О. остистая – заболоченные луга, берег зарастающего озера, берег озера Ытык-Кюель. Нередко. КЦ, Тк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

C. disticha Huds. – О. двурядная – заболоченные луга. Редко. АА, Тдк, ВБ, Pal, МеГи;

C. duriuscula C.A. Mey. – О. твердоватая – остепненные луга, остепненные склоны коренного берега Чучур-Муран, вдоль дорог. Часто. АА, Тдк, ЛГ, St, Кс;

C. ericetorum Poll. – О. пустошная – сосновые леса. Нередко. ЕС, Тдк, СХ, Sil, МеКс;

C. juncella (Fries) Th. Fries – О. ситничек – берег зарастающего озера, заболоченные луга. Нередко. ЕС, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ;

C. pediformis C.A. Mey. – О. стоповидная – сосновые леса. Редко. КЦ, Ткис, ЛС, Sil, Кс;

C. vesicaria L. – О. пузырчатая – сосновые леса. Редко. ЕС, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Болотница болотная – заболоченные луга, берега озер. Нередко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Schoenoplectus lacustris (L.) Palla – Камыш озерный – берег озера Ютык-Кюель. Редко. ЕА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД.

Продолжение приложения 4

Сем. Poaceae Barnhart:

Achnatherum sibiricum (L.) Keng. ex Tzvel. – Чий смешивый – лиственничные и березовые леса, остепненные склоны и луга. Нередко. ЮС, Ткис, ЛС, St, Кс;

Agropyron cristatum (L.) Beauv. – Житняк гребенчатый – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ВА, Ткис, СС, St, Кс;

Agrostis gigantea Roth – Полевица гигантская – заросли кустарников, заболоченные луга, вдоль лесных дорог. Нередко. КЦ, Тдк, ЛГ, Pr, КсМе;

A. stolonifera L. – П. побегообразующая – берега озер. заболоченные луга. Нередко. КЦ, Ткис, ЛГ, Pal, МеГи;

A. trinii Turcz. – П. Триниуса – сосновые и смешанные березовые леса, их опушки, остепненные лега и склоны коренного берега. Нередко. СА, Ткис, ЛС, St, КсМе;

Alopecurus arundinaceus Poir. – Лисохвост тростниковый – берега озер, заболоченные и разнотравные луга. Нередко. ЕА, Тдк, ЛГ, Pal, МеГи;

Avenula hookeri subsp. *schelliana* Hack.) Lomonosova – Овсец Шелля – смешанные леса, заросли кустарников. Редко. ЕА, Ткис, ЛС, Sil, МеКс;

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. – Бекмания восточная – заболоченные луга, вдоль лесной дороги. Редко. АА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ;

Bromopsis inermis (Leys.) Holub – Кострец безостый – заросли кустарников, леса, опушки лесов, луга. Нередко. ЕА, Ткис, ЛС, St, КсМе;

Calamagrostis epigeios (L.) Roth – Вейник наземный – сосновые, лиственничные и смешанные березовые леса. Редко. ЕА, Тдк, СХ, Sil, КсМе;

C. neglecta (Ehrh.) Gaertn. – В. незамеченный – лиственничные леса, берега зарастающих озер, заболоченные луга. Нередко. КЦ, Тдк, ЛГ, Pr, ГиГ;

C. langsdorfii (Link.) Trin. – В. Лангсдорфа – берега озер, заболоченные луга, заросли кустарников, лиственничные и березовые леса. Часто. КЦ, Тдк, ЛГ, Pr, МеГи;

Продолжение приложения 4

Elymus kronokensis (Kom.) Tzvel. – Пырейник кроноцкий – смешанные лиственничные и березовые леса, заросли кустарников. Нередко. ЕА, Ткис, ГА, Sil, КсМе;

Elytrigia repens (L.) Nevski – Пырей ползучий – леса, луга, около построек, вдоль дорог. Обильно. КЦ, Тдк, ЛС, Ru, КсМе;

Eragrostis pilosa (L.) Beauv. – Полевичка волосистая – огороды, обочины дорог. Нередко. ЕА, ОДв, ЛС, Ru, КсМе;

Festuca lenensis Drob. – Овсяница ленская – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), сосновые леса. Нередко. АА, Ткис, ЛС, St, Кс;

F. ovina L. – О. овечья – остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нечасто. КЦ, Ткис, ЛС, St, Кс;

F. pratensis Huds. – О. полевая – разнотравные луга. Нередко. КЦ, Ткис, ЛГ, Pr, КсМе;

F. rubra L. – О. красная – смешанные лиственничные и березовые леса, их опушки, заросли кустарников, берега озер. Нередко. КЦ, Ткис, ЛС, Pr, КсМе;

Glyceria triflora (Korsh.) Kom. – Манник трехцветковый – берега зарастающих озер, заболоченные луга. Нередко. СА, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ;

Helictotrichon krylovii (Pavl.) Henrard – С. Крылова – лиственничные леса, остепненные луга и склоны. Нередко. СВ, Ткис, ЛС, St, МеКс;

Hierochloë glabra Trin. – Зубровка голая – солончаковые луга. Редко. СА, Тдк, СС, Pr, МеКс;

Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link – Ячмень короткоостистый – заросли кустарников, солончаковые и разнотравные луга. Нередко. ОА, Ткис, ЛГ, Pr, ГиМе;

H. jubatum L. – Я. гривастый – вдоль дорог и тропинок. Нередко. КЦ, Ткис, ЛГ, Ru, КсМе;

Koeleria cristata (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый – остепненные луга и склоны коренного берега Чучур-Муран. Нередко. КЦ, Ткис, СС, St, Кс;

Продолжение приложения 4

K. seminuda (Trautv.) Gontsch. – Т. полуголый – сосновые леса, остепненные луга и склоны коренногоберега. Нередко. ЭС, Ткис, ЛС, St, МеКс;

Leymus buriaticus Peschkova – Колосняк бурятский – солонцеватые луга, остепненные склоны коренного берега. Редко. ЭС, Тдк, СС, St, МеКс;

L. chinensis (Trin.) Tzvel. – К. китайский – солонцеватые луга, остепненные склоны коренного берега. Редко. ЮС, Тдк, ЛС, St, МеКс;

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный – берега озер, сырые луга, заросли кустарников. Часто. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Poa annua L. –Мятлик однолетний – обочины дорог, около построек, пашни. Нередко. Космополит, ОДв, ЛГ, Ru;

P. angustifolia L. – М. узколистный – сосновые леса, остепненные луга и склоны коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕА, Тдк, ЛС, Pr, МеКс;

P. botryoides (Trin. ex Griseb.) Kom. – М. кистевидный – смешанные лиственничные и сосновые леса, березовые леса, заросли кустарников, остепненные луга и склоны коренного берега. Нередко. СА, Ткис, ЛС, St, МеКс;

P. palustris L. – М. болотный – берега озер. Нередко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, МеГи;

P. pratensis L. – М. луговой – смешанные леса, заболоченные и разнотравные луга. Часто. КЦ, Тдк, ЛГ, Pr, КсМе;

P. subfastigiata Trin. – М. широкометельчатый – солончаковатые луга, вдоль лесной дороги. Редко. СА, Тдк, ЛГ, Pr, КсМе;

Psathyrostachys caespitosa (Sucacz.) Peschkova – Ломкоколосник дернистый – вершина коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Редко. ЭС, Ткис, ПС, St, Кс;

Puccinella hauptiana V. Krecz. – Бескильница Гаупта – солончаковатые и заболоченные луга. Нередко. АА, Ткис, ЛГ, Pr, ГиМе;

P. jacutica Bubnova – Б. якутская – солончаковатые и остепненные луга. Редко. ЭЯ, Ткис, ЛГ, Pr, МеГи;

Продолжение приложения 4

Setaria viridis subsp. *glareosa* (V. Petrov) Peschkova – Щетинник галечный – песчаные склоны коренного берега, пашни. Нередко. КЦ, Од, ПР, St, КсМе;

Scolochloa festucaceae (Willd.) Link – Тростянка овсяницевидная – заболоченные луга, берега озер. Нередко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Stipa capillata L. – Ковыль волосатик – остепненные луга, склоны и вершина коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ЕС, Ткис, СС, St, Кс;

S. krylovii Roschev. – К. Крылова – остепненные луга, склоны и вершина коренного берега (сопка «Чучур-Муран»). Нередко. ОА, Ткис, СС, St, Кс.

Сем. Araceae Juss.:

Acorus calamus L. – Аир тростниковый – берега озер. Редко. КЦ, Тдк, ВБ, Pal, ГиГ-ГД;

Calla palustris L. – Белокрыльник болотный – заболоченный луг. Редко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ-ГД.

Сем. Lemnaceae S.F. Gray:

Lemna trisulca L. – Ряска тройчатая – на мелководье озер, стоячие водоемы, заболоченные луга. Нередко. КЦ, ТВпл, ВД, Pal, ГДТ.

L. turionifera Landolt – Р. туринообразующая – не мелководье озер, стоячие водоемы, заболоченные луга. Нередко. КЦ, ТВпл, ВД, Pal, ГДТ;

Сем. Sparganiaceae Rudolphi:

Sparganium emersum Rehm. – Ежеголовник всплывший – берега озер. Редко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГД.

Сем. Typhaceae Juss.:

Typha latifolia L. – Рогоз широклистный – берега озер. Редко. КЦ, Ткис, ВБ, Pal, ГиГ.

Сем. Sambucaceae Batsch ex Bork.:

***Sambucus sibirica* Nakai – Бузина сибисркая – около коллекционного участков, у подножия коренного берега с южной стороны, березняки. Редко. СА, К, СХ, Sil, Ме.

Приложение 5

Систематический анализ дикорастущей флоры БС ИБПК СО РАН

№	Семейство	Число видов		Число родов	
		Абсолютное	%	Абсолютное	%
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	*Asteraceae*	48	12,3	30	12,5
2	*Poaceae*	43	11,3	25	10,4
3	*Rosaceae*	26	6,8	14	5,8
4	*Fabaceae*	21	5,8	12	5,0
5	*Ranunculaceae*	17	4,4	11	4,6
6	*Caryophyllaceae*	17	4,4	10	4,1
7	*Brassicaceae*	17	4,4	15	6,2
8	*Cyperaceae*	12	3,1	3	1,2
9	*Scrophulariaceae*	12	2,8	6	2,4
10	*Salicaceae*	11	2,8	2	0,8
11	*Polygonaceae*	11	2,5	8	3,3
12	*Lamiaceae*	9	2,3	8	3,3
13	*Chenopodiaceae*	8	2,0	6	2,4
14	*Primulaceae*	8	2,0	5	2,0
15	*Apiaceae*	6	1,5	6	2,6
16	*Ericaceae*	6	1,5	5	2,0
17	*Equisetaceae*	5	1,2	1	0,4
18	*Alliaceae*	5	1,2	1	0,4
19	*Rubiaceae*	5	1,2	1	0,4
20	*Geraniaceae*	4	1,0	2	0,8
21	*Violaceae*	4	1,0	1	0,4
22	*Plantaginaceae*	4	1,0	1	0,4
23	*Betulaceae*	4	1,0	2	0,8
24	*Gentianaceae*	4	1,0	2	0,8
25	*Boraginaceae*	4	1,0	4	1,8
26	*Pinaceae*	4	1,0	3	1,3
27	*Crassulaceae*	3	0,8	2	0,8
28	*Campanulaceae*	3	0,8	1	0,4
29	*Pyrolaceae*	3	0,8	2	0,8
30	*Liliaceae*	2	0,8	3	1,3
31	*Grossulariaceae*	2	0,5	1	0,4
32	*Onagraceae*	2	0,5	2	0,8
33	*Papaveraceae*	2	0,5	2	0,8
34	*Valerainaceae*	2	0,5	2	0,8
35	*Alismataceae*	2	0,5	2	0,8
36	*Juncaceae*	2	0,5	1	0,4
37	*Araceae*	2	0,5	2	0,8
38	*Lemnaceae*	2	0,5	1	0,4
39	*Butomaceae*	2	0,5	1	0,4
40	*Convallariaceae*	2	0,5	2	0,8
41	*Caprifoliaceae*	2	0,5	1	0,4
42	*Convolvulaceae*	2	0,5	2	0,8

Продолжение приложения 4

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
43	*Polemoniaceae*	2	0,5	1	0,4
44	*Potamogetonaceae*	2	0,5	1	0,4
45	*Euphorbiaceae*	1	0,2	1	0,4
46	*Linaceae*	1	0,2	1	0,4
47	*Sambucaceae*	1	0,2	1	0,4
48	*Solanaceae*	1	0,2	1	0,4
49	*Cupressaceae*	1	0,2	1	0,4
50	*Ephedraceae*	1	0,2	1	0,4
51	*Ceratophyllaceae*	1	0,2	1	0,4
52	*Pulmbaginaceae*	1	0,2	1	0,4
53	*Parnassiaceae*	1	0,2	1	0,4
54	*Halograceae*	1	0,2	1	0,4
55	*Cornaceae*	1	0,2	1	0,4
56	*Lentibullariaceae*	1	0,2	1	0,4
57	*Hippuridaceae*	1	0,2	1	0,4
58	*Urticaceae*	1	0,2	1	0,4
59	*Juncaginaceae*	1	0,2	1	0,4
60	*Iridaceae*	1	0,2	1	0,4
61	*Orchidaceae*	1	0,2	1	0,4
62	*Sparganiaceae*	1	0,2	1	0,4
63	*Typhaceae*	1	0,2	1	0,4
64	*Selaginellaceae*	1	0,2	1	0,4
65	*Empetraceae*	1	0,2	1	0,4
66	*Saxifragaceae*	1	0,2	1	0,4
67	*Malvaceae*	1	0,2	1	0,4
68	*Paeoniaceae*	1	0,2	1	0,4
69	*Orobanchaceae*	1	0,2	1	0,4
70	*Melanthiaceae*	1	0,2	1	0,4
71	*Amaranthaceae*	1	0,2	1	0,4
72	*Cuscutaceae*	1	0,2	1	0,4

Приложение 6

Список грибов, мхов и лишайников

Ниже приводится *список грибов-макромицетов*:

Порядок Xylariales

Сем. Xylariaceae

Daldinia concentrica (Bolton: Fr.) Ces. et De Not. – Далдиния концентрическая: 1) березово-шиповниковый лес на водораздельной части (древесина березы повислой); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина березы повислой). Мультирегиональный, Le.

Порядок Exobasidiales

Сем. Exobasidiaceae

Exobasidium vaccinii Wor. – Экзобазидиум брусничный: 1) Лиственнично-брусничный лес на водораздельной части (на листьях брусники). Бореальный, P.

Порядок Polyporales

Сем. Polyporaceae

Dichomitus squalens (P.Karst.) D.Reid. – Дихомитус грязнеющий: 1) сосново-разнотравный лес в долинной части (валежник сосны обыкновен.); 2) сосново-толокнянковый лес на водораздельной части (валежник сосны). Голарктический, Le.

Lentinus lepideus (Fr.) Fr. – Пилолистник чешуйчатый: 1) лиственничный разнотравный лес (валежник лиственницы); 2) хозяйственная часть (на обработанной древесине). Бореальный, Le.

Pleurotus ostreatus (Jacq.: Fr.) Quél. – Вешенка обыкновенная: 1) березово-шиповниковый лес на водораздельной части (древесина березы); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина березы). Сапрофит (ксилофит). Мультирегиональный, Le.

Продолжение приложения 6

Polyporus arcularius Batsch. Fr. – Полипорус (трутовик) ямчатый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (на пнях). Космополит, Le.

P. badius (Pers.) Schwein. – П. каштановый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный осоковый луг в долинной части (валежник). Мультирегиональный, Le.

P. melanopus Schwartz et Fr. – П. черноногий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный осоковый луг в долинной части (валежник). Неморальный, Le.

P. varius Fr. – П. изменчивый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (на пнях, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (на пнях, валежнике). Евразиатский, Le.

Порядок Boletales

Сем. Boletaceae

Boletinus asiaticus Singer – Болетин азиатский: 1) Лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) смешанный лиственнично-березовый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

B. cavipes (Klotzsch: Fr.) Kalchor – Б. полоножковый: 1) Лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) смешанный лиственнично-березовый лес на водораздельной части (почва). Голарктичсекий, Mr.

B. oxydabilis Sing. – Б. розовеющий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный лиственнично-березовый лес на водораздельной части (почва). Голарктичсекий, Mr.

Продолжение приложения 6

B. paluster Peck. – Б. болотный: 1) Лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) смешанный лиственнично-березовый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

B. pictus Peck. – Б. раскрашенный: 1) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва); Бореальный, Mr.

B. edulis Bull. – Б. съедобный: Fr.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Leccinum aurantiacum (Bull.) S. F. Gray. – Подосиновик краный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Евразиатский, Mr.

L. scabrum (Bull.: Fr.) S.F. Gray – П. обыкновенный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный осоковый луг (почва); березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. versipelle (Fr.) Snell var. *rufescens* (Fr.) Vassilkov. – П. желто-бурый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Евразиатский, Mr.

Порядок Agaricales

Сем. Gomphidiaceae

Gomphidius borealis O.K. Mill., Aime et Peintner – Мокруха северная: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Евразиатский, Mr.

Продолжение приложения 6

G. glutinosus (Schaeff.: Fr.) – М. еловая: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва); 3) еловый лес в Дендрарии (почва). Голарктический, Mr.

G. gracilis Berk. et Br. – М. изящная: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

G. maculatus (Scop.) Fr. – М. пятнистая: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва); 3) еловый лес в Дендрарии (почва). Голарктический, Mr.

Suillus bovinus (L.: Fr.) Roussel – Козляк (моховик): 1) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr

S. clintonianus (Peck) Kuntze – Масленок Клинтона: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

S. flavidus (Fr.: Fr.) J.S.Presl – М. болотный: 1) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, среди мхов). Мультирегиональный, Mr.

S. grevillei (Klotzsch: Fr.) Singer – М. лиственничный: 1) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

S. luteus (L: Fr.) Roussel – М. обыкновенный: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Голарктический, Mr.

S. punctipes (Peck) Singer – М. кедровый: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

Продолжение приложения 6

S. sibirica Singer – М. сибирский: 1) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

Продолжение приложения 6

S. subluteus (Pk.) Snell.: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Голарктический, Mr.

S. trideutinus (Bres.) Singer – М. трентийский: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

S. variegates (Sw.: Fr.) O.Kuntze – М. желто-бурый: 1) сосновый разнотравный лес на водораздельной части; 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Сем. Hygrophoraceae

Camarophyllus virgineus (Wulf.: Fr.) Kumm. – Гигрофор девичий: 1) вдоль тропинок в разнотравном березовом лесу (почва). Мультирегиональный, Mr.

Hygrocybe conica (Scop.: Fr.) Kumm. – Гигроцибе коническая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. persistens (Britz.) Sing. – Г. остроконическая: 1) поляны среди смешанного березового разнотравного леса (почва). Космополит, Hu.

Hygrophorus agathosmus (Fr.) Fr. – Гигрофор душистый: 1) лиственнично-сосновый лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 3) еловый лес в Дендрарии (почва). Космополит, Mr.

H. bresadolae Quel.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Неморальный, Mr.

Продолжение приложения 6

H. camarophyllus (Alb. et Schw. Fr.) Dumee, Grandjean et Maire – Г. черный: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

H. chrysodon (Batsch: Fr.) Fr. – Г. золотистозубчатый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. eburneus (Bull.: Fr.) Fr. – Г. желтовато-белый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Неморальный, Mr.

H. gliocyclus Fr. – Г. слизистокольцевой: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. lucorum Kalchbr. – Г. лиственничный: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. pudorinus (Fr.) Fr. – Г. розоватый: 1) сосновый толокнянковый лес на водоразделньой части (почва). Голарктический, Mr.

H. turundus Fr.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Сем. Tricholomaceae

Armillaria mellea (Vahl: Fr.) P. Kumm. – Опенок осенний: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (пни, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (пни, валежник). Мультирегиональный, Le.

Продолжение приложения 6

Calocybe cerina (Pers.: Fr.) Donk - Калоцибе: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

C. chrysentera (Pers.: Fr.) Sing. – К. золотистый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

C. georgii (L.) Kuhn.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

Clitocybe candicans (Pers.: Fr.) Kumm. – Говорушка белесая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, St.

C. cerussata (Fr.) Kumm. – Г. листолюбивая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный разнотравный лес на водораздельной части. Голарктический, St

C. fritiliformis (Fr.) Quel. – Г. просвечивающая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, почва); Бореальный, St.

C. gibba (Pers.: Fr.) Kumm. – Г. ворончатая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3)

Продолжение приложения 6

лиственично-сосновый лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (среди мохового покрова). Мультирегиональный, St.

C. obsoleta (Batsch) Quel. – Г. заурядная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) хозяйственная часть, вдоль дороги (почва). Мультирегиональный, St.

C. metachroa (Fr.) Kumm. – Г. бледноокрашенная: 1) сосново-лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) ельник в Дендрарии (почва). Мультирегиональный, St.

C. nebularis (Batsch: Fr.) Kumm. – Г. дымчатая: 1) ельник в Дендрарии (почва). Голарктический, St.

C. squamulosa (Pers.: Fr.) Kumm.: 1) сосново-лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) ельник в Дендрарии (почва). Мультирегиональный, St.

Collybia acervata (Fr.) Kumm. – Коллибия скученная: 1) коллекционные участки (на перегное); 2) в лесу на разложившихся остатках других грибов. Мультирегиональный, St.

C. butyracea (Bull.: Fr.) Kumm. – К. каштановая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, St

C. cirrata (Pers.) Kumm. – К. кудрявая: 1) коллекционные участки (на перегное); 2) в лесу на разложившихся остатках других грибов. Мультирегиональный, Ex.

C. confluens (Pers.: Fr.) Kumm. – К. сливающаяся: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-сосновый лес на водораздельной части (почва).; 3) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный осоковый луг (почва). Голарктический, St.

Продолжение приложения 6

C. distorta (Fr.) Quel. – К. масляная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, почва). Голарктический, St.

C. dryophila (Bull.: Fr.) Kumm. – К. лесолюбивая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (лесная подстилка, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка, валежник). Неморальный, St.

C. hariolorum (Bull.: Fr.) Quel. – К. веретеноногая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (пни, валежник, стволы березы повислой); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (пни, валежник, стволы березы повислой). Голарктический, Le.

C. fuscopurpurea (Pers.: Fr.) Kumm.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, лесная подстилка, древесина); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, лесная подстилка, древесина). Бореальный, St.

C. impudica (Fr.) Sing. – К. обыкновенная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, лесная подстилка, древесина); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, лесная подстилка, древесина). Голарктический, Le, St.

C. exculpta luteopholia (Fr.) Gill.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (пни, валежник, стволы березы повислой); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (пни, валежник, стволы березы повислой). Голарктический, Le.

C. maculata (Alb. et Schw.: Fr.) Kumm. – К. пятнистая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина); 2)

Продолжение приложения 6

сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина). Голарктический, St.

C. platyphylla (Pers.) Fr. – К. широкопластинчатая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, валежник). St.

C. putilla (Fr.: Fr.) Singer: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва). Бореальный, St.

C. rancida (Fr.) Quel. – К. вонючая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Голарктический, St

C. peronata (Bolt.: Fr.) Kumm. – К. обернутая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (лесная подстилка); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка). Мультирегиональный, St.

Cystoderma amianthinum (Scop.) Corn. et Maubl. – Цистодерма амиантовая: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, St.

C. carcharias (Pers.) Corn. et Maubl. – Ц. пахучая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, St.

C. terrei (Berk. et Br.) Harmaja – Ц. земляная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, вдоль тропинок); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль тропинок). Мультирегиональный, St.

C. granulosum (Batsch: Fr.) Kuhn. – Ц. зернистая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, вдоль тропинок); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль тропинок). Мультирегиональный, St.

Продолжение приложения 6

Flammulina velutipes (Curt.: Fr.) Sing. – Опенок зимний: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник). Мультирегиональный, Le.

Laccaria amethystina (Bolt ex Fr.) Bolt. – Лаковица аметистовая: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

L. laccata (Fr.) Berk. – Лаковица лаковая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Hu, Mr.

Lyophyllum connatum (Schum.: Fr.) Sing. – Рядовка сросшаяся: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва, вдоль тропинок, дорог); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль тропинок, дорог). Мультирегиональный, Hu.

L. decastes (Fr.: Fr.) Sing. – Р. скученная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луга (почва). Мультирегиональный, Hu.

Marasmius androsaceus (L.: Fr.) Fr. – Негниючник тычинковый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (лесная подстилка); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка). Мультирегиональный, Mr.

M. scorodonius (Fr.: Fr.) Fr. – Чесночник обыкновенный: 1) сосновый разнотравный лес на водораздельной части (лесная подстилка, у основания стволов); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка, у основания стволов). Мультирегиональный, St.

Mycena acicula (Schaeff.) Kumm. – Мицена игловидная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-

Продолжение приложения 6

Муран») (лесная подстилка); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка). Голарктический, St.

M. epipterygia (Scop.: Fr.) S.F. Gray var. *epipterygia* – M. слизистая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (лесная подстилка); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка). Голарктический, St.

M. epipterygia var. *viscose* (Maire) Ricken – M. клейкая: 1) ельник в Дендрарии (на пнях, хвойный опад). Голарктический, St.

M. filopes (Bull.: Fr.) Kumm. – M. нитконогая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (вадежник); 3) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (валежник). Голарктический, St.

M. haematopus (Pers.: Fr.) Kumm. var. *haematopus* – M. кровавоножковая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (вадежник, пни); 3) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, пни). Бореальный, Le.

M. inclinata (Fr.) Quel. – M. наклоненная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (вадежник). Мультирегиональный, Le.

M. laevigata (Lasch: Fr.) Gill. – M. гладкая: 1) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник). Мультирегиональный, Le.

M. polygramma (Bull.: Fr.) S. F. Gray. – M. полосатоножковая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

Продолжение приложения 6

M. pura (Pers.: Fr.) Kumm. – М. чистая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, St.

M. purpureofusca (Peck.) Sacc. – М. темно-пурпурная: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, St.

M. rosella (Fr.) Kumm. – М. розовая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, St.

M. stipata Maas G. et Schwobel – М. скученная: 1) ельник в Дендрарии (валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Бореальный, Le.

M. tintinabulum Quel. – М. колокольчиковая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, почва). Бореальный, Le, St.

M. vitilis (Fr.) Quel.: - М. плетенная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, валежник). Мультирегиональный, Le.

M. vulgaris (Pers. – М. обыкновенная: Fr.) Kumm.: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (лесная подстилка). Мультирегиональный, St.

Omphalia umbellifera (L.: Fr.) Quel. – Омфалина зонтичная: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва, пни); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва, пни); 3) ельник в Дендрарии (почва). Бореальный, Le, St.

Продолжение приложения 6

O. epichysium (Pers.: Fr.) Quel. – O. кубковидная: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина). Голарктический, Le.

O. grisella (Weinm.) Moser – O. гаревая: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Космополит, Le.

O. fibula (Pers.: Fr.) Quel. – O. рыжая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, St.

O. setipes (Fr.: Fr.) Quel.: 1) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) ельник в Дендрарии (почва). Бореальный, St.

Panellus stipticus (Bull.: Fr.) P. Karst. – Панеллюс вяжущий: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина, пни); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина, пни). Голарктический, Le.

Tricholoma albo-brunneum (Bull.: Fr.) Kumm. – Рядовка бело-коричневая: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. columbetta (Fr.) Kumm. – P. голубиная: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 3) сосновый лес в Дендрарии (почва); 4) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Tr. equestre (L.) P.Kumm: - P. зеленая (зеленушка) 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 3) сосновый лес в Дендрарии (почва); 4) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. focale (Fr.) Rick. – P. опенковидная: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной

Продолжение приложения 6

части (почва); 3) сосновый лес в Дендрарии (почва); 4) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. imbricatum (Fr.: Fr.) Kumm. – Р. чешуйчатая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. portentosum (Fr.) Quel. – Р. серая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. saponaceum (Fr.: Fr.) Kumm – Р. мыльная: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва); 2) березово-лиственниныый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Tr. sulphureum (Bull.: Fr.) Kumm. – Р. серная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Неморальный, Mr.

Tricholomopsis decora (Fr.) Sing. – Трихоломопсис красивый: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (валежник); 2) березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Бореальный, Le.

Tr. rutilans (Schaeff.: Fr.) Sing. – Т. желто-красный: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (валежник); 2) березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Бореальный, Le.

Xeromphalia campanella (Batsch: Fr.) Kuhn. et Maire – Ксеромфалина колокольчатая: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (валежник, древесина деревьев); 2) ельник в Дендрарии (валежник, древесина деревьев). Бореальный, Le.

Сем. Amanitaceae

Amanita ceciliae (Berk. et Br.) Bas – Мухомор (поплавок) странный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

Продолжение приложения 6

A. muskaria (L.) Quel. – Мухомор красный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Космополит, Mr.

A. fulva (Secr.) Smith. – M. желто-коричневый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) березово-шиповниковый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

A. vaginata (Bull.: Fr.) Vitt. – M. серый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Limacella illinita (Fr.: Fr.) Murr. – Лимацелла масляная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

Сем. Pluteaceae

Pluteus articapillus (Batsch) Fayod – Плютей олений: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы). Мультирегиональный, Le.

P. leoninus (Schaeff.: Fr.) Kumm – П. львино-желтый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы); 3) березовый

Продолжение приложения 6

разнотравный лес в долинной части, окружающий заболоченный луг (валежник, древесина березы). Мультирегиональный, Le.

P. patricius Schulz. – П. Патриции: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы). Голарктический, Le.

P. pellitus (Pers.: Fr.) Kumm. – П. белый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы); 3) березовый разнотравный лес в долинной части, окружающий заболоченный луг (валежник, древесина березы). Бореальный, Le.

P. petasatus (Fr.) Gill. – П. благородный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы). Бореальный, Le.

P. salicinus (Pers.: Fr.) Kumm – П. ивовый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы). Неморальный, Le.

Volvariella gloiocephala (DC.: Fr.) Sing. – Вольвариелла слизистоголовая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник); 2) коллекционные участки (на перегное). Мультирегиональный, Hu, Ex.

Сем. Agarucaceae

Agaricus arvensis Schaeff. – Шампиньон полевой: 1) на лесных полянах в долинной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

A. campestris L. Fr. – Ш. обыкновенный: 1) лесные поляна в долинной части (почва); 2) опушки разнотравных березовых лесов в долинной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

Продолжение приложения 6

A. silvaticus Schaeff. – Ш. лесной: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Hu.

Lepiota alba (Bres.) Sacc. – Лепиота белая: 1) на лугах в долинной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

Сем. Coprinaceae

Coprinus atramentarius (Bull.: Fr.) Fr. – Навозник серый: 1) коллекционные участки (перегной); 2) пашни (почва). Мультирегиональный, Ex, Hu.

C. comatus (Műll.: Fr.) Pers. – Н. белый: 1) коллекционные участки (почва, перегной); 2) вдоль дорог (почва). Мультирегиональный, Ex, Hu.

C. domesticus (Boll.: Fr.) S. F. Gray. – Н. домашний: 1) около построек (древесина). Мультирегиональный, Le.

C. plicatilis (Curt.: Fr.) Fr. – Н. складчатый: 1) на лугах в долинной части (почва); 2) обочина дороги (почва). Мультирегиональный, Hu.

Panaeolus acuminatus (Schaeff.) Quel. – Панеолус колокольчатый: 1) коллекционные участки (перегной, почва); 2) пастбищные участки (на экскрементах, почве). Мультирегиональный, Ex.

P. fimiputris (Bull.: Fr.) Quel. – П. каемчатый: 1) коллекционные участки (перегной, почва); 2) пашня (почва). Космополит, Ex, Hu.

Psathyrella multipedata (Peck.) A.H.Smith – Псатирелла многоножковая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) в Дендрарии (почва). Бореальный, Hu.

Сем. Strophariaceae

Hypholoma capnoides (Fr.) Kumm. – Ложноопенок серопластинчатый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 2) ельник в Дендрарии (валежник). Бореальный, Le.

H. fasciculare (Huds.: Fr.) Kumm. – Л. серно-желтый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы, пни); 2) смешанный березово-

Продолжение приложения 6

лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы, пни). Бореальный, Le

Pholiota luteopholia (Peck.) Sacc. – Чешуйчатка обыкновенная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, древесина березы); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, древесина березы). Мультирегиональный, Le.

Stropharia semiglobata (Batsch: Fr.) Quel – Строфария полушаровидная: 1) коллекционные участки (на перегное). Мультирегиональный, Ex.

Сем. Bolbitiaceae

Agrocybe praecox (Pers.: Fr.) Fayod. – Агроцибе ранняя: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва, вдоль дорог); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль дорог). Мультирегиональный, Hu.

Conocybe pygmaeoaffinis (Fr.) Kuhn. – Коноцибе карликовая: 1) в Дендрарии на открытых участках и опушках (почва). Мультирегиональный, Hu.

C. tenera (Schaeff.: Fr.) Fayod. – К. нежная: 1) на лесных полянах в долинной части (почва). Космополит, Hu.

Сем. Cortinariaceae

Cortinarius alboviolaceus (Pers.: Fr.) Fr. – Паутинник бело-фиолетовый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый толокнянковый лес с примесью березы на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

C. caesiostramineus Henry – П. слизистый: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздльной части (почва); 2) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

Продолжение приложения 6

C. amoenolens Henry – П. приятный: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздльной части (почва); 2) сосновый мертвопокровный лес в долинной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

C. anomalus (Fr.: Fr.) Fr. – П. аномальный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. armillatus (Fr.: Fr.) Fr. – П. браслетчатый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Голарктический, Mr.

C. elegantissimus Henry – П. элегантейший: 1) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 3) ельник в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

C. biformis Fr.: 1) ельник в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

C. bivelus (Fr.: Fr.) Fr – П. двукольцовой.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части вокруг зарастающих озер (почва). Бореальный, Mr.

C. bovinus Fr.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части вокруг зарастающих озер (почва). Бореальный, Mr.

C. brunneus (Pers.: Fr.) Fr. – П. темно-бурый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. caninus (Fr.) Fr. – П. собачий: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Продолжение приложения 6

C. casimiri (Vel.) Huijam. – П. Казимира: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

C. castaneus (Bull.: Fr.) Fr. – П. каштановый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

C. cinnamomeus (Brig.) Maire – П. коричневый: 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. cinnamomeoluteus Orton – П. коричнево-желтый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. trivialis Lange – П. обыкновенный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части вокруг зарастающих озер (почва). Мультирегиональный, Mr.

C. delibutus Fr. – П. намазанный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

C. evernius var. *evernius* (Fr.: Fr.) Fr. – П. блестящий: 1) ельник в Дендрарии (почва); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Мультирегиональный, Mr.

C. fulvescens Fr.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

C. glaucopus (Schaeff.: Fr.) Fr. – П. сизоножковый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Продолжение приложения 6

C. guttatus Hry. – П. капельный: 1) ельник в дендрарии (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Бореальный, Mr.

C. hemitrichus (Pers.: Fr.) Fr. – П. полуволосистый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. infractus (Pers.: Fr.) Fr. – П. надломленный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. latobalteatus (Mos.) Mos. – П. браслетчатый: 1) ельник в дендрарии (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Голарктический, Mr.

C. malachius (Fr.: Fr.) Fr.: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. mucosus (Bull: Fr.) Kickx. – П. слизистый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый лес толокнянковый на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. nanciense Maire.: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. paleaceus Fr. – П. пленчатый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва). Бореальный, Mr.

Продолжение приложения 6

C. pholidaeus (Fr.: Fr.) Fr. – П. чешуйчатый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва). Мультирегиональный, Mr.

C. semisanguineus (Fr.) Gill. – П. краснопластинковый: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравнй лес в долинной части (почва); 3) сосновый ранотравный лес в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

C. triumphans Fr. – П. триумфальный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва). Бореальный, Mr.

C. variecolor (Pers.: Fr.) Fr. – П. разноцветный: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

C. venetus (Fr.) Fr. – П. прелестный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) еловые насаждения в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

C. vibratilis (Fr.) Fr. – П. дрожащий: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

C. violaceus (L.: Fr.) S. F. Gray – П. фиолетовый: 1) сосново-лиственничный с севрной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва); 3) еловые насаждения в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

Hebeloma crustuliniforme (Bull.) Quel. – Гебелома клейкая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) газоны в Дендрарии (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. longicaudum (Pers.: Fr.) Kumm. – Г. длинноногая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-

Продолжение приложения 6

лиственничный лес северной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. maesophaeum (Pers.) Quel. – Г. опоясанная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

H. sachariolens Quel. – Г. сладкопахнущая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части. Мультирегиональный, Mr.

H. sinapizans (Paulet) Gill. – Г. горчичная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. sordescens Vesterholt: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Gymnopilus penetrans (Fr.) Murr. – Гимнопил проникающий: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник лиственницы);

2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник лиственницы, сосны). Мультирегиональный, Le.

G. sapineus (Fr.: Fr.) Maire – Г. сосновый (огневка): 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (пни, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (пни, валежник). Мультирегиональный, Le.

Inocybe dulcamara (Pers.) Kumm. – Волоконница горько-сладкая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Hu.

Продолжение приложения 6

I. fuscomarginata Kuhn. – В. буроокаймленная: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) ивняки в долинной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

I. lacera (Fr.) Kumm. – В. разорванная: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль дороги); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва, вдоль дороги). Бореальный, Mr.

I. erubescens Blytt – В. краснеющая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва). Неморальный, Mr.

Naucoria cerodes Fr. - Наукория: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

N. scolecina (Fr.) Quel. – Н. червивая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Сем. Entolomaceae

Entoloma infula (Fr.) Noordel. – Энтолома: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

E. juncinum (Kuhn. et Romagn.) Noordel. – Э. ситниковая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Hu.

E. lampropus (Fr.: Fr.) Hesler – Э. светлоногая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Hu.

E. rusticoides (Gilb.) Noordel. – Э. коричневая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Hu.

Порядок Russulales

Продолжение приложения 6

Сем. Russulaceae

Lactarius aquizonatus Kytov. – Млечник (груздь) водянистозоновый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва); 3) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. flexuosus (Pers.: Fr.) S.F.Gray – М. извилистый (серушка): 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва); 3) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. helvus (Fr.) Fr. – М. серо-розовый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва); 3) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 4) березовый разнотравный лес в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr

L. mitissimus (Fr.) Fr. – М. неедкий: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. pallidus (Pers.: Fr.) Fr. – М. бледный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. piperatus (Fr.) S.F. Gray – М. перечный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3)

Продолжение приложения 6

березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. porninsis Roll. – М. оранжевый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. pubescens Fr. – М. белый (волнушка белая): 1) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. rufus (Scop.: Fr.) Fr. – М. горький (горькуша, груздь горький): 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. repraesantaneus Britz. – М. синеющий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

L. resimus (Fr.: Fr.) Fr. – М. настоящий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

L. salmonicolor Heim. et Leclair – М. лососевый (рыжик): 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

L. subsalmoneus Ronzaz.: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Продолжение приложения 6

L. torminosus (Schaeff.) Fr. – М. розовый (волнушка розовая): 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 5) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr

L. trivialis (Fr.: Fr.) Fr. – М. обыкновенный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. uvidus (Fr.: Fr.) Fr. – М. мокрый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Голарктический, Mr.

L. vellereus (Fr.) Fr. – Скрипица: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. vietus (Fr.) Fr. – М. блеклый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в Дендрарии (почва). Мультирегиональный, Mr.

Russula adusta Fr. – Подгруздок (сыроежка) черный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва); 4) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Продолжение приложения 6

R. badia Quel. – Сыроежка пурпурно-коричневая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. cyanoxantha (Saeff.) Fr. – С. сине-желтая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. decolorans (Fr.) Fr. – С. сереющая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый толокнянквый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

R. delica Fr. – Подгруздок белый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. depallens (Pers.: Fr.) Fr. – С. выцветающая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

R. emetica (Schaeff.: Fr.) Pers. – С. жгучеедкая: 1) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг в долинной части (почва); 2) сосново-лиственничный багульниковый лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

R. farinipes Romell. – С. желчная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. foetens Pers.: Fr. - Валуй: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный

Продолжение приложения 6

березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) ивняки вокруг зарастающих озер в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

R. fragilis (Pers.: Fr.) Fr. var. *violacens* Gill. var. *emeticolla* Singer – С. ломкая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

R. grisea Fr. – С. серая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. integra (L.) Fr. – С. цельная: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

R. pectinata (Bull.) Fr. – С. гребенчатая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

R. quelleti Fr. – С. Келе: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 4) еловые насаждения в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

R. rhodopoda Zvara – С. розовоножковая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва); 4) еловые насаждения в Дендрарии (почва). Мультирегиональный, Mr.

Продолжение приложения 6

R. rosea Pers. – С. розовая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

R. virescens (Schaeff.) Fr. – С. зеленоватая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

R. xerampelina (Schaeff.) Fr. – С. буреющая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

Порядок Schizophyllales

Сем. Schizophyllaceae

Gloeoporus dichrous (Fr.: Fr.) Bres. – Глеопорус двуцветный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) ивняки вокруг зарастающих озер (древесина, в алежник). Космополит, Le.

Schizophyllum commune Fr.: Fr. – Щелелистник обыкновенный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Мультирегиональный, P, Le.

Порядок Aleurodiscales

Сем. Corticiaceae

Cytidia salicina (Fr.) Burt. – Цитидия ивовая: 1) ивняки вокруг зарастающих озер в долинной части (древесина ив). Бореальный, Le.

Порядок Stereales

Сем. Peniophoraceae

Продолжение приложения 6

Stereum hirsutum (Willd.: Fr.) Gray – Стереум жестковолосистый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-

Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник); 4) ивняки вокруг зарастающих озер (древесина, валежник). Бореальный, Le.

S. ostrea (Blume et Nees: Fr.) Fr. – С. бархатисто-коричневый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) ивняки вокруг зарастающих озер (древесина, валежник). Голарктический, Le.

S. sanguinolentum (Alb. et Schw.: Fr.) Fr. – С. краснеющий: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник). Мультирегиональный, Le.

Порядок Hyphodermatales

Сем. Chaetoporellaceae

Piloporia sajanensis (Parmasto) Niemela – Пилопория саянская: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина); 3) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (древесина); 4) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина). Бореальный, Le.

Skeletocutis amorpha (Fr.) Kotl. et Pouzar. – Скелетокутис бесформенный: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (древесина); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина). Мультирегиональный, Le.

Продолжение приложения 6

Sk. subincarnata (Peck) Domanski – С. красновато-розоватый: 1) лситвенничный лес на водораздельной части (древесина *Larix cajanderii*, пни, валежник); 2)

сосново-лиственниччный лес на водораздельной части (древесина *Larix cajanderii, Pinus sylvestris,* пни, валежник). Бореальный, Le.

Сем. Steccherinaceae

Irpex lacteus (Fr.: Fr.) Fr. – Ирпекс молочно-белый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) лиственнично-сосновый разнотравный лес (на древесине ольхи). Космополит, Le.

Steccherinum collabens (Fr.) Vesterholt: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник). Мультирегиональный Le.

S. dichrous (Pers.) Bourd. et Galz. 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник). Мультирегиональный, Le.

S. ochraceum (Fr.) Gray. – С. охряный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина). Мультирегиональный, Le.

Trichaptum abietinum (Pers.: Fr.) Ryvarden. – Трихаптум еловый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (валежник); 3) еловые насаждения в Дендрарии (валежник). Мультирегиональный, Le.

T. fuscoviolaceum (Ehrenb.: Fr.) Ryvarden. – Т. буро-фиолетовый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 2) сосновый

Продолжение приложения 6

толокнянковый лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина). Бореальный, Le.

T. laricinum (P. Karst.) Ryvarden. – Т. лиственничный: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 2) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина, валежник). Бореальный, Le.

Trichaptum pargamenum (Fr.) G. Cunn. – Т. пергаментный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник). Мультирегиональный, Le.

Сем. Bjerkanderaceae

Bjerkandera adusta (Fr.) P.Karst. – Бьеркандера (трутовик) опаленная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина). Мультирегиональный, Le.

B. fumosa (Fr.) P.Karst. – Б. дымчатая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Бореальный, Le.

Ceriporiopsis pannocincta (Rom.) Gilbn. et Ryvarden – Церипориопсис войлочноопоясанный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) распадок коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (на валежнике и древесине осин). Мультирегиональный, Le.

Продолжение приложения 6

C. resinascens (Rom.) Domanski – Ц. смоленеющий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник). Евразиатский, Le.

Hapalopilus rutilans (Pers.: Fr.) P. Karst. – Гапалопилус красноватый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Голарктический, Le.

Порядок Coriolales

Сем. Coriolaceae

Cerrena unicolor (Fr.) Murrill – Церрена одноцветная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (древесина ольховника). Голарктический, Le.

Daedaleopsis confragosa (Bolton: Fr.) Schroet. – Дедалеопсис бугристый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

D. septentrionalis (P. Karst.) Niemela. – Д. северный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный

Продолжение приложения 6

лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Евразиатский, Le.

D. tricolor (Pers.) Bond. et Singer – Д. трехцветный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Евразиатский, Le.

Datronia mollis (Sommerf.: Fr.) Donk – Датрония мягкая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-

Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

D. scutellata (Schwein.) Gilb. et Ryvarden. – Д. блюдцевидная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (сухая древесина, валежник ольховника). Космополит, Le.

Lenzites betulina (L.: Fr.) Fr. – Ленцитес березовый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) березовый разнотравный лес в Дендрарии (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.: Fr.) P. Karst. – Пикнопорус киноварно-красный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни). Космополит, Le.

Продолжение приложения 6

Trametes cervina (Schw.) Bres. - Траметес: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

T. hirsuta (Wulfen: Fr.) Pilat. – Т. жестковолосистый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Голарктический, Le.

T. ochracea (Pers.) Gilb. et Ryvarden. – Т. охряный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Голарктический, Le.

T. pubescens (Schumach.: Fr.) Pilat. – Т. пушистый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни). Голарктический, Le.

T. versicolor (L.: Fr) Pilat. – Т. раноцветный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

Сем. Fomitaceae

Продолжение приложения 6

Fomes fomentarius (Fr.) Fr. – Трутовик настоящий: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 5) ивняки вокруг зарастающих озер (древесина, валежник, пни). Бореальный, Le.

Порядок Fomitopsidales

Сем. Phaeolaceae

Postia caesia (Schrad.: Fr.) P. Karst. – Постия синевато-серая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (валежник). Космополит, Le.

Сем. Fomitopsidaceae

Antrodia albobrunnea (Romell) Ryvarden – Антродия беловато-бурый: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Бореальный, Le

A. heteromorpha (Fr.: Fr.) Donk – А. изменчивая 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник). Мультирегиональный, Le.

A. serialis (Fr.) Donk – А. рядовая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник; 3) еловые насаждения в дендрарии (пни). Голарктический, Le.

A. xantha (Fr.: Fr.) Ryvarden. – А. золотисто-желтая: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (валежник). Мультирегиональный, Le.

Fomitopsis cajanderi (P.Karst.) Kolt.et Pouz. – Фомитопсис (трутовик) Каяндра: 1) сосновый толокнянковый лес на водораздельной части (сухостойные

Продолжение приложения 6

стволы, пни, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (сухостойные стволы, пни, валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (сухостойные стволы, пни, валежник). Бореальный, Le.

F. officinalis (Vill.: Fr.) Bondartsev et Singer. – Ф. лекарственный (лиственничная губка): 1) лиственнично-сосновый лес на водораздельной части (древесина, пни, валежник); 2) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

F. pinicola (Sw.: Fr.) P. Karst. – Ф. окаймленный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина, валежник). Голарктический, Le.

F. rosea (Alb. et Schwein.: Fr.) P. Karst. – Ф. розовый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (сухостойные стволы, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (сухостойные стволы, валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (сухостойные стволы, валежник). Голарктический, Le.

Gloeophyllum abietinum (Fr.) P.Karst. – Глеофиллум пихтовый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник); 3) сосновый разнотравный лес в долинной части (валежник). Мультирегиональный, Le

G. odoratum (Wulf.: Fr.) Imaz. – Г. пахучий: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни); 2) еловые насаждения в Дендрарии (пни). Le.

G. protractum (Fr.) Imaz. – Г. вытянутый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Космополит, Le.

Продолжение приложения 6

G. sepiarium (Wulfen: Fr.) P. Karst. – Г. заборный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Космополит, Le.

Piptoporus betulinus (Bull.: Fr.) P. Karst – Пиптопорус (трутовик) березовый (березовая губка): 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега Чучур-Муран (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) березовый разнотравный лес окружающий заболоченный луг (древесина, валежник, пни); 4) березово-шиповниковый разнотравный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни). Голарктический, Le.

Порядок Ganodermatales

Сем. Ganodermataceae

Ganoderma lipciense (Batsch) G.F. Atk. – Ганодерма (трутовик) плоская: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни); 3) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Космополит, Le.

Порядок Cantharellales

Сем. Hydnaceae

Hydnum repandum L.: Fr. – Ежовик желтый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Сем. Albatrellaceae

Albatrellus ovinus (Fr.) Kotl.et Pouz. – Альбатреллус овечий: 1) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (на мху); 2) еловые насаждения в Дендрарии (среди мхов). Мультирегиональный, Mr.

Порядок Gomphales

Продолжение приложения 6

Сем. Clavariadelphaceae

**Clavariadelphus ligula* (Schaeff.: Fr.) Donk – Клавариадельфус (рогатик) язычковый: 1) сосново-лиственничный лес с северной экспозиции коренного берега (среди мха). Бореальный, St.

**C. pistillaris* (L.: Fr.) Donk – К. пестиковый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, St.

Сем. Ramariaceae

Ramaria aurea (Schaeff.: Fr.) Quel. – Рамария желтая: 1) сосново-лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, St.

Порядок Thelephorales

Сем. Thelephoraceae

Thelephora palmata Scop.: Fr. – Телефора пальчатая: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

T. terrestris Ehrh.: Fr. – Т. наземная: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Сем. Bankeraceae

Bankera fuliginoalba (Schmidt: Fr.) Pouzar – Банкера черно-белая: 1) сосновый толокнянковый лес (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Бореальный, Mr.

B. violacens (Alb. et Schwein.: Fr.) Pouzar – Б. фиолетовая: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr.

Hydnellum compactum (Pers.: Fr.) P. Karst. – Гиднеллум компактный: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Евразиасткий, Mr.

Продолжение приложения 6

H. ferrugineum (Fr.: Fr.) P. Karst. – Г. ржавчинный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Мультирегиональный, Mr.

H. peckii Banker – Г. Пека: 1) сосновый толокнянковый лес (почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (почва). Бореальный, Mr

Sarcodon imbricatus (L.: Fr.) P. Karst. – Ежовик пестрый: 1) еловые насаждения в Дендрарии (почва). Бореальный, Mr.

S. scabrosus (Fr.) Bourd. et Galz. – Е. шероховатый: 1) сосново-лиственничный лес (почва). Голарктический, Mr.

Порядок Hymenochaetales

Сем. Hymenochaetaceae

Hymenochaete fuliginosa (Pers.) Lev. – Гименохета красно-бурая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (валеж, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валеж, пи). Космополит, Le.

H. tabacina (Sow.: Fr.) Lev. – Г. табачно-бурая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (на сухихи ветках и сухостое берез); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (на схих ветках и сухостое берез); 3) ивняки вокруг зарастающих озер в долинной части (на сухих ветках и сухостое ив). Мультирегиональный, Le.

Сем. Inonotaceae

Inonotus obliquus (Pers.: Fr.) Pilat – Инонотус скошенный (чага): 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина березы); 2) березово-шиповноковый разнотравный лес на водораздельной части (древесина березы). Бореальный, Le.

Onnia tomentosa (Fr.) P.Karst. – Онния войлочная: 1) сосновый толокнянковый лес (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной

Продолжение приложения 6

части (корни сосны, почва); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (корни сосны, почва). Голарктический, Hu.

Сем. Phellinaceae

Phellinus alni (Bond.) Parm. – Трутовик ложный ольховый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина ольховника). Голарктический, Le.

P. cinereus (Niemela) M. Fisch.: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина березы). Голарктический, Le.

P. igniarius (L.: Fr.) Quel. – Ф. ложный: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина березы); 2) березово-шиповноковый разнотравный лес на водораздельной части (древесина березы). Евразиатский, Le.

P. tremulae (Bond.) Bond.et Boriss. – Ф. осиновый: 1) смешанный лес на водораздельной части в распадке коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина осины); 2) тополевые насаждения в долинной части (древеина тополя). Голарктический, Le.

P. nigrolimitatus (Romell) Bourdot et Galzin. – Ф. черноограниченный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Бореальный, Le.

Phellinidium ferrugineofuscus (P. Karst.) Fiasson et Niemela – Феллинус ржаво-бурый: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (валежник, пни). Бореальный, Le.

Porodaedalea chrysoloma (Pers.: Fr.) Fiasson et Niemela – Еловая губка: 1) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина сосны, лиственницы); 2) еловые насаждения в Дендрарии (древесина ели). Евразиатский, Le.

Продолжение приложения 6

P. pini (Brot.: Fr.) Murrill – Сосновая губка: 1) сосновый толокнянковый лес (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (древесина сосны); 2) сосново-лиственничный лес на водораздельной части (древесина сосны, реже лиственничцы). Бореальный, Le.

Fomitiporia punctata (P.Karst.) Pilat – Фомитипория точечная: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (древесина берез, валежник, пни); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина берез, валежник, пни); 3) ивняки вокруг зарастающих озер в долинной части (древесина, сухие ветки и стволы ив). Мультирегиональный, Le.

F. viticola (Schwein.: Fr.) Murrill: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (древесина, валежник, пни). Мультирегиональный, Le.

Сем. Coltriciaceae

Coltricia perennis (Fr.) Murrill – Сухлянка двухлетняя: 1) сосновый толокнянковый лес на водоразедельной части (почва); 2) сосновый разнотравный лес в долинной части (почва). Космополит, Hu.

Порядок Lycoperdales

Сем. Lycoperdaceae

Lycoperdon perlatum Pers.: Pers. – Дождевик шиповатый: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (почва); 3) березовый разнотравный лес в долинной части окружающий заболоченный луг (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. pusillium Fr. – Д. маленький: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 2) остепненный луг у подножия коренного берега Чучур-Муран (почва). Мультирегиональный, Mr.

L. pyriforme Schaeff.: Pers. – Д. грушевидный: 1) смешанный березово-лиственничный лес на водораздельной части (перегнившая древесина); 1)

Продолжение приложения 6

сосново-лиственничный лес на водораздельной части (перегнившая древесина). Мультирегиональный, Le.

Ниже приводится список мхов:

Печеночные мхи

Порядок Jungermanniales

Сем. Ptilidiaceae

Ptilidium ciliare (L.) Hampe – Птилидиум реснитчатый: 1) сосновый лес на коренном берегу (почва).

Листостебельные мхи

Порядок Hypnales

Сем. Scorpidiaceae

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske. – Саниония крючковатая: 1) сосновый лес на коренном берегу (комля *Pinus sylvestris*); 2. лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) Дендрарий, березовый разнотравный лес (комля *Betula pendula*); 3) коренной берег (сопка «Чучур-Муран»), склон северо-восточной экспозиции (почва); 4) сосновый лес, долинная часть (почва, яма).

Сем. Rhytidiaceae

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. – Ритидиум морщинистый: 1) сосновый лес, коренной берег (почва); 2) сосновый лес, долинная часть (почва); 3) Дендрарий, еловый лес (почва); 3. Дендрарий сосновый лес (почва); 4) дендрарий, лиственничный лес (почва); 5. Лиственничный лес, распадок коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), северная экспозиция (почва); Дендрарий, асфальтированная дорога (почва); 6) лиственнично-сосновый лес, восточная экспозиция коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва); 7) сосново-лиственничный лес около ручья (почва).

Сем. Hylocomiaceae

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – Плевроциум Шребера: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва); 2) еловые насаждения в Дендрарии (почва).

Продолжение приложения 6

Сем. Pylaisiaceae

Pylaisiella polyantha (Hedw.) Bruch et al. – Пилезия многоцветковая: 1) березовый разнотравный лес, восточная экспозиция (на березе, на пне); 2) сосновый лес с северной экспозиции горы (сопка «Чучур-Муран») (на осине); 3) сосновый лес, долинная часть (на *Betula pendula*).

Сем. Climaciaceae

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber et D. Mohr. – Климациум древовидный: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части, высохший ручей (почва).

Сем. Brachytheciaceae Schimp.

Brachythecium salebrosum (F. Weber et D. Mohr) Bruch et al. – Брахитециум неровный: 1) Дендрарий, березовый разнотравный лес (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (почва).

Br. sp.: 1) еловые насаждения в Дендрарии (кора дерева на почве); 2) березовый разнотравный лес, восточная экспозиция коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (почва).

Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Эвринхиаструм красивенький: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (почва).

Сем.Amblystegiacea

Amblystegium serpens var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau et Herv. – Амблистегиум Юрацка: 1) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (комля *Betula pendula*).

Campilium stellatum (Hedw.) C.E.O. Jensen. – Кампилиум звездчатый: 1) тополевые насаждения (ствол тополя).

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус крючковидный: 1) Ивовые заросли на берегу озера (почва); 2) Березовый разнотравный лес на берегу заболоченного луга (почва).

Продолжение приложения 6

Serpoleskea subtilis (Hedw.) Loeske. – Серполескея тонкая: 1) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (комля *Betula pendula*).

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske. – Томентипнум блестящий: 1) сосновый лес, коренной берег (почва).

Сем.Pylaisiaceae

Stereodon pallescens (Hedw.) Mitt. – Стереодон бледнеющий: 1) березовый разнотравный лес (почва).

Порядок *Bryales*

Сем. Bryaceae

Bryum caespiticium Hedw. – Бриум дернистый: 1) сосновые леса (почва, комля).

B. sp.: 1) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (приствольно береза); 2) ивовые заросли на берегу озера (почва).

B. sp2.: 1) Сосновый лес, долинная часть (почва).

Сем. Aulacomniaceae

Aulocomnium palustre (Hedw.) Schwagr. – Аулокомниум болотный: 1) лиственничный разнотравный лес вдоль распадка (почва).

A. turgidum (Wahlenb.) Schwagr. – А. вздутый: 1) дендрарий, сосновый лес (на пне). 2) Лиственничный лес (почва); 3) лиственничный разнотравный лес со стороны распадка коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), северная экспозиция (почва).

Сем. Mniaceae

Pohlia crudoides (Sull. et Lesq.) Broth. – Полия свежеобразная: 1) дендрарий, сосновый лес (пень).

P. longicolis (Hedw.) Lindb. – П. длинношейковая: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

P. nutans (Hedw.) Lindb. – П. поникшая: 1) лиственничный разнотравный лес, распадок коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), северная экспозиция (почва).

Продолжение приложения 6

Порядок *Hedwigiales*

Сем. Thuidiaceae

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch. – Абиетинелла пихтовидная: 1) дендрарий, сосновый лес (почва).

Порядок Dicranales

Сем. Ditrichaceae

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – Цератодон пурпурный: 1) дендрарий, асфальтированная дорога (почва); 2) березовый разнотравный лес, окружающий заболоченный луг (комля *Betula pendula*, почва); 3) сосновый лес коренного берега (комля); 4) сосновый лес, долинная часть (почва); 5) Дендрарий, лиственничный лес (почва); 6) дендрарий, сосновый лес (почва)

Сем. Dicranaceae

Dicranum polysetum Sw. – Дикранум многоножковый: 1) лиственничный лес, распадок коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), северная экспозиция (почва).

Сем. Pottiaceae

Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber et D. Mohr – Синтрихия сельская: 1) около асфальтированной дороги в Дендрарии (почва).

Порядок Polytrichales

Сем. Polytrichaceae

Polytrichum piliferum Hedw. – Политрихум волосоносный:1) сосновый лес, коренной берег (комля *Pinus sylvestris*).

P. strictum Brid. – П. сжатый: 1) сосновый лес коренной берег (почва).

Порядок *Grimmiales*

Сем. Meesiaceae

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson – Лептобриум грушевидный: 1) заболоченные луга среди кочкарников.

Ниже приводится список *лишайников:*

Порядок Lecanorales

Сем. Parmeliaceae

Продолжение приложения 6

Cetraria laevigata Rassad. – Цетрария сглаженная: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

Сем. Candelariaceae

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll.Arg. – Кандиляриелла желточно-желтая: 1) березовый разнотравный лес в Дендрарии (ствол *Betula pendula*); 2) сосновый лес в долинной части (валежник); 3) сосновый лес на водораздельной части (опавшая кора).

Сем. Cladoniaceae

Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer. – Кладония темно-мясная: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

C. arbuscula (Wallr.) Flot. – К. лесная: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

C. botrytes (Hagen) Willd. – К. гроздевая: 1) сосновый лес в долинной части (старые прогнившие доски на земле); 2) сосновый лес на водораздельной части (кора валежника).

C. coniocraea (Flörke) Spreng. – К. шишконосная: 1) сосновый лес в долинной части (старые прогнившие доски на земле).

C. chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – К. темно-зеленая: 1) лиственничный разнотравный лес на водоразельной части (кора).

C. rangiferina (L.) F.H. Wigg. – К. оленья: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

C. stellaris (Opiz) Pouzar et Vězda – К. звездчатая: 1) сосновый лес на водораздельной части (почва).

Сем. Parmeliaceae

Evernia esorediosa (Müll.Arg.) Du Rietz – Эверния несоредиозная: 1) сосново-лиственничный лес с северо-восточной экспозиции коренного берега Чучур-Мурана (ствол *Larix cajanderi*); 2) лиственничный лес в дендрарии (валежник); 3) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного

Продолжение приложения 6

берега (сопка «Чучур-Муран») (ствол *Betula pendula*); 4) сосновый лес, коренной берег (ствол *Betula pendula* Roth.; кора валежника).

E. mesomorpha Nyl. – Э. среднеморфная: 1) березняк, дендрарий (ствол).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – Гипогимния вздутая: 1) лиственный разнотравный лес на водораздельной части (кора); 2) березовый разнотравный лес (ствол *Betula pendula* Roth.); 3) сосновый лес, коренной берег (кора валежника).

Melanohalea septentrionalis (Lynge) O.Blanco et al. – Меланохалея северная: 1) эпифиты (на коре и стволах деревьев).

Parmelia sulcata Taylor – Пармелия бороздчатая: 1) лиственный разнотравный лес на водораздельной части (кора); 2) сосновый лес в дендрарии (ствол *Pinus sylvestris*, комля; моховая дернина); 3) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (ствол березы); 4) сосняк на коренном берегу (ствол *Betula pendula* Roth.; кора валежника); 5) сосново-лиственничный лес с северо-восточной экспозиции коренного берега Чучур-Мурана (ствол *Larix cajanderi* Mayr); 6) лиственничный лес в дендрарии (ствол *Larix cajanderi* Mayr).

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. – Пармелиопсис сомнительный: 1) лиственничный лес в дендрарии (ствол *Larix cajanderi*).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattson et M.J. Lai – Вульпицида сосновая: 1) лиственничный лес в дендрарии (ствол *Larix cajanderi*); 2) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (ствол *Betula pendula* Roth.).

Сем. Parmeliaceae

Usnea dasypoga (Ach.) Nyl. – Уснея густобородая: 1) лиственничный разнотравный лес в дендрарии (ствол *Larix cajanderi*).

Сем. Physciaceae

Physcia adscendens H. Olivier – Фисция восходящая: 1) ельник в дендрарии (комля *Piceae obovata* Ledeb.).

Продолжение приложения 6

P. aipolia (Ehrh.ex Humb.) Fürnr – Ф. серо-голубая: 1) эпифиты (на коре и стволах деревьев); 2) сосновый лес в распадке коренного берега (сопка «Чучур-Муран»), восточная экспозиция (ствол осины).

P. stellaris (L.) Nyl. – Ф. звездчатая: 1) лиственничный разнотравный лес на водораздельной части (кора); 2) березовый разнотравный лес (ствол *Betula pendula* Roth.); 3) березовый разнотравный лес в дендрарии (ствол *Betula pendula*); 4) сосново-лиственничный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (ствол *Larix cajanderi*).

Порядок Peltigerales

Сем. Peltigiraceae

Peltigera canina (L.) Willd. – Пельтигера собачья: 1) ельник в дендрарии (почва); 2) сосновый лес, коренной берег (почва).

P. leucophlebia (Nyl.) Gyeln. – П. беложилковая: 1) лиственный разнотравный лес на водораздельной части (почва); 2) сосновый лес, коренной берег (почва).

Порядок Teloschistales

Сем. Teloschistaceae

Xanthomendoza fallax (Arnold) Søchting, Kärnefelt et S.Y. Kondr – Окснерия (ксантомендоза) обманчивая: 1) березовый разнотравный лес с восточной экспозиции коренного берега (сопка «Чучур-Муран») (ствол *Betula pendula*); 2) еловые насаждения в Дендрарии (комля *Piceae obovata*).

Xanthoparmelia camschadalis (Ach.) Hale – О. камчатская: 1) остепненный склон коренного берега, северная экспозиция (почва).

Приложение 7

Систематический состав коллекции древесных растений открытого грунта в БС ИПБК СО РАН

№	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Всего видов, подвидов, сортов и форм
1	*Aceraceae*	1	1	-	1
2	*Berberidaceae*	1	6	-	6
3	*Betulaceae*	3	6	-	6
4	*Caprifoliaceae*	2	10	18	28
5	*Cornaceae*	1	3	-	3
6	*Cupressaceae*	1	3	-	3
7	*Elaegnaceae*	2	2	2	4
8	*Ephedraceae*	1	1	-	1
9	*Empetraceae*	1	1	-	1
10	*Ericaceae*	7	10	-	10
11	*Fabaceae*	2	9	-	9
12	*Fagaceae*	1	1	-	1
13	*Grossulariaceae*	2	24	80	104
14	*Lamiaceae*	1	4	-	4
15	*Oleaceae*	1	17	1	18
16	*Pinaceae*	4	12	-	12
17	*Ranunculaceae*	2	8	-	8
18	*Rosaceae*	17	104	8	112
19	*Salicaceae*	3	19	1	20
20	*Sambucaceae*	1	4	-	4
21	*Solanaceae*	1	2	-	2
22	*Ulmaceae*	1	1	-	1
23	*Viburnaceae*	1	2	5	7
	Итого:	57	250	115	365

Приложение 8

Систематический состав коллекции травянистой флоры Якутии в БС ИБПК СО РАН

№	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов, форм
1	***2***	***3***	***4***
1	*Alliaceae*	1	5
2	*Apiaceae*	7	8
3	*Asteraceae*	30	56
4	*Boraginaceae*	5	8
5	*Brassicaceae*	9	11
6	*Campanulaceae*	1	6
7	*Caryophyllaceae*	7	13
8	*Chenopodiaceae*	1	1
9	*Convallariaceae*	2	2
10	*Crassulaceae*	4	10
11	*Dipsacaceae*	1	1
12	*Dryopteridaceae*	1	1
13	*Ephedraceae*	1	1
14	*Ericaceae*	2	2
15	*Euphorbiaceae*	1	1
16	*Fabaceae*	10	24
17	*Fumariaceae*	1	1
18	*Gentianaceae*	2	3
19	*Geraniaceae*	1	4
20	*Hemerocallidaceae*	1	1
21	*Hypericaceae*	1	1
22	*Lamiaceae*	8	18
23	*Liliaceae*	3	3
24	*Linaceae*	1	1
25	*Melanthiaceae*	3	4
26	*Onagraceae*	1	2

Продолжение приложения 8

1	*2*	*3*	*4*
27	*Orchidaceae*	3	6
28	*Paeoniaceae*	1	1
29	*Papaveraceae*	2	2
30	*Plantaginaceae*	1	4
31	*Plumbaginaceae*	2	2
32	*Poaceae*	17	27
33	*Polemoniaceae*	2	7
34	*Polygonaceae*	5	12
35	*Polygalaceae*	1	2
36	*Primulaceae*	3	3
37	*Ranunculaceae*	13	33
38	*Rosaceae*	8	25
39	*Rubiaceae*	1	2
40	*Saxifragaceae*	2	2
41	*Scrophulariaceae*	2	5
42	*Solanaceae*	1	1
43	*Urticaceae*	1	2
44	*Valerianaceae*	2	3
45	*Violaceae*	1	6
	Итого:	173	333

Приложение 9

Систематический состав коллекции лекарственных растений в БС ИБПК

№	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов, форм
1	*2*	*3*	*4*
1	*Alliaceae*	1	4
2	*Apiaceae*	3	3
3	*Asteraceae*	12	18
4	*Boraginaceae*	2	2
5	*Brassicaceae*	1	1
6	*Campanulaceae*	1	1
7	*Caprifoliaceae*	1	1
8	*Caryophyllaceae*	1	1
9	*Chenopodiaceae*	1	1
10	*Convallariaceae*	1	1
11	*Crassulaceae*	3	5
12	*Cupressaceae*	1	1
13	*Elaegnaceae*	1	1
14	*Ephedraceae*	1	1
15	*Ericaceae*	1	1
16	*Fabaceae*	9	15
17	*Geraniaceae*	1	3
18	*Grossulariaceae*	1	2
19	*Hemerocallidaceae*	1	1
20	*Hypericaceae*	1	1
21	*Iridaceae*	1	2
22	*Lamiaceae*	8	12
23	*Liliaceae*	1	2
24	*Linaceae*	1	1
25	*Melanthiaceae*	1	1
26	*Onagraceae*	1	1
27	*Paeoniaceae*	1	1
28	*Papaveraceae*	2	2
29	*Plantaginaceae*	1	1

Продолжение приложения 9

1	*2*	*3*	*4*
30	*Plumbaginaceae*	1	1
31	*Polemoniaceae*	2	3
32	*Polygonaceae*	4	5
33	*Ranunculaceae*	1	17
34	*Rosaceae*	9	15
35	*Rubiaceae*	1	2
36	*Saxifragaceae*	1	1
37	*Scrophulariaceae*	1	2
38	*Solanaceae*	1	1
39	*Urticaceae*	1	1
40	*Valerianaceae*	2	3
41	*Violaceae*	1	4
	Итого:	86	142

Приложение 10

Систематический состав коллекции газонных трав БС

№	Название рода	Число видов, подвидов	Число сортов	Всего таксонов
1	*Aegilops*	1	-	1
2	*Agropyron*	2	-	2
3	*Agrostis*	1	-	1
4	*Alopecurus*	1	-	1
5	*Bromopsis*	1	-	1
6	*Eleusine*	2	-	2
7	*Elytrigia*	3	-	3
8	*Calamagrostis*	1	-	1
9	*Cleistogenes*	1	-	1
10	*Fargesia*	1	-	1
11	*Festuca*	14	5	19
12	*Hordeum*	2	-	2
13	*Koeleria*	3	-	3
14	*Leymus*	1	-	1
15	*Phleum*	1	-	1
16	*Poa*	7	4	11
17	*Psathyrostachys*	1	-	1
18	*Puccinellia*	2	-	2
19	*Rostraria*	1	-	1
20	*Sesleria*	1	-	1
21	*Setaria*	1	-	1
22	*Stipa*	2	-	2
	Итого:	50	9	59

Приложение 11

Систематический состав коллекции сем. Lamiaceae в БС ИБПК

№	Род	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Всего таксонов
1	*Agastache*	1	1	2
2	*Ajuga*	1	-	1
3	*Betonica*	1	-	1
4	*Dracocephalum*	8	-	8
5	*Galeopsis*	3	-	3
6	*Glechoma*	1	-	1
7	*Lamium*	3	-	3
8	*Leonurus*	3	-	3
9	*Mentha*	4	-	4
10	*Monarda*	2	1	3
11	*Nepeta*	5	-	5
12	*Ocimum*	1	-	1
13	*Phlomis*	1	-	1
14	*Phlomoides*	1	-	1
15	*Plectranthus*	1	-	1
16	*Prunella*	1	-	1
17	*Schizonepeta*	1	-	1
18	*Scutellaria*	4	-	4
19	*Stachys*	1	-	1
20	*Teucrium*	3	-	3
21	*Thymus*	5	-	5
	Итого:	51	2	53

Приложение 12

Систематический состав коллекции сем. Iridaceae в БС ИБПК

№	Род	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Всего таксонов
1	*Iris*	28	29	57
2	*Pardanthopsis*	1	-	1
3	Итого:	29	29	58

Приложение 13

Систематический состав коллекции инорайонных декоративных травянистых многолетних растений в БС ИБПК СО РАН

№	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Всего таксонов
1	*Alliaceae*	1	10	-	10
2	*Apiaceae*	1	3	-	3
3	*Asteraceae*	3	4	-	4
4	*Campanulaceae*	1	1	-	1
5	*Caryophyllaceae*	1	2	-	2
6	*Convallariaceae*	2	3	-	3
7	*Crassulaceae*	1	2	-	2
8	*Fabaceae*	1	1	-	1
9	*Hemerocallidaceae*	1	9	-	9
10	*Iridaceae*	1	13	1	13
11	*Liliaceae*	3	13	25	13
12	*Paeoniaceae*	1	7	1	7
13	*Papaveraceae*	2	2	-	2
14	*Polemoniaceae*	1	3	-	3
15	*Ranunculaceae*	7	35	6	41
16	*Saxifragaceae*	1	1	-	1
17	*Violaceae*	1	1	-	1
18	*Scrophulariaceae*	1	1	-	1
	Итого:	30	118	33	151

Приложение 14

Систематический состав коллекции растений закрытого грунта (оранжерея) Ботанического сада ИБПУ СО РАН

Отделы, классы, порядки	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов	Число сортов	Всего видов, подвидов, сортов, форм
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
отд. *Polypodiophyta*	*Adiantaceae*	1	1	-	1
	Anacampserotaceae	1	1	-	1
	Oleandraceae	1	1	2	3
	Polypodiaceae	1	1	-	1
	Schizaeaceae	1	1	-	1
	Schisandraceae	1	1	-	1
отд. *Pinophyta* кл.*Pinopsida*	*Cupresaceae*	2	2	-	2
	Ginkgoaceae	1	1	-	1
отд. *Magnoliophyta* кл. *Magnoliopsida*	*Acanthaceae*	6	9	1	10
	Apocynaceae	5	5	-	5
	Araliaceae	4	5	2	7
	Arecaceae	7	9	-	9
	Aristolochiaceae	1	1	-	1
	Asclepiadaceae	4	6	1	7
	Asteraceae	2	2	-	2
	Aucubaceae	1	1	-	1
	Balsaminaceae	1	1	-	1
	Begoniaceae	1	9	5	14
	Bignoniaceae	2	1	1	2
	Cactaceae	21	26	-	26
	Campanulaceae	1	-	2	2
	Caricaceae	1	-	1	1
	Celastraceae	1	3	-	3
	Corynocarpaceae	1	1	-	1
	Crassulaceae	5	21	1	22
	Euphorbiaceae	5	10	4	14
	Fabaceae	2	2	-	2
	Geraniaceae	1	1	-	1
	Gesneriaceae	6	4	47	51
	Hydrangeaceae	1	1	-	1
	Lamiaceae	1	1	-	1
	Lauraceae	1	1	-	1
	Malvaceae	1	1	2	3
	Moraceae	2	11	4	15
	Myrtaceae	5	6	-	6
	Niktaginaceae	1	1	-	1

Продолжение приложения 14

1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
	Onagraceae	1	-	7	7
	Oxalidaceae	1	2	-	2
	Passifloraceae	1	2	-	2
	Papilionodaceae	1	1	-	1
	Phytolaccaceae	1	1	-	1
	Piperaceae	1	5	2	7
	Pittosporaceae	1	4	-	4
	Plumbaginaceae	1	2	-	2
	Punicaceae	1	1	-	1
	Rubiaceae	1	1	-	1
	Rutaceae	2	1	1	2
	Solanaceae	1	-	1	1
	Urticaceae	3	4	-	4
	Verbenaceae	2	2	-	2
	Vitaceae	1	3	1	4
отд. Magnoliophyta кл. Liliopsida	*Agavaceae*	3	5	-	5
	Alliaceae	1	1	-	1
	Amaryllidaceae	9	10	-	10
	Araceae	9	20	5	25
	Asparagaceae	1	2	2	4
	Cannaceae	1	1	-	1
	Commelinaceae	6	6	2	8
	Convallariaceae	1	1	-	2
	Cyperaceae	1	1	1	2
	Iridaceae	1	1	-	1
	Liliaceae	8	24	4	28
	Musaceae	1	1	-	1
	Pandanaceae	1	-	1	1
	Ruscaceae	1	1	-	1
	Strelitziaceae	1	1	-	1
Итого	*66*	166	252	100	352

Приложение 15

Таксономический состав культивируемой флоры БС ИБПК СО РАН

Отделы, классы, порядки	Семейство	Число родов	Число видов, подвидов, форм	Число сортов	Всего видов, подвидов, сортов и форм
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
отд. *Polypodiophyta*	*Adiantaceae*	1	1	0	1
	Anacampserotaceae	1	1	0	1
	Dryopteridaceae	1	1	0	1
	Oleandraceae	1	1	2	3
	Polypodiaceae	1	1	0	1
	Schizaeaceae	1	1	0	1
	Schisandraceae	1	1	0	1
отд. *Pinophyta* кл.*Gnetopsida*	*Ephedraceae*	1	1	0	1
отд. *Pinophyta* кл. *Ginkgopsida*	*Ginkgoaceae*	1	1	0	1
кл.*Pinopsida* пор.*Pinales*	*Pinaceae*	4	12	0	12
кл.*Pinopsida*	*Cupressaceae*	3	5	0	5
отд. *Magnoliophyta* кл. *Magnoliopsida*	*Acanthaceae*	6	9	1	10
	Aceraceae	1	1	0	1
	Apiaceae	7	8	0	8
	Apocynaceae	5	5	0	5
	Araliaceae	4	5	2	7
	Arecaceae	7	9	0	9
	Aristolochiaceae	1	1	0	1
	Asclepiadaceae	4	6	1	7
	Asteraceae	32	65	0	65
	Aucubaceae	1	1	0	1
	Balsaminaceae	1	1	0	1
	Begoniaceae	1	9	5	14
	Berberidaceae	1	6	0	6
	Betulaceae	3	6	0	6
	Bignoniaceae	2	1	1	2
	Boraginaceae	6	9	0	9
	Brassicaceae	10	12	0	12
	Cactaceae	21	26	0	26
	Campanulaceae	2	9	2	11
	Caprifoliaceae	2	9	19	28
	Caricaceae	1	1	0	1
	Caryophyllaceae	7	14	0	14
	Celastraceae	1	3	0	3

Продолжение приложения 15

1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
	Chenopodiaceae	1	1	0	1
	Cornaceae	1	3	0	3
	Corynocarpaceae	1	1	0	1
	Crassulaceae	10	35	1	36
	Dipsacaceae	1	1	0	1
	Elaegnaceae	2	2	2	4
	Empetraceae	1	1	0	1
	Ericaceae	8	11	0	11
	Euphorbiaceae	5	11	4	15
	Fabaceae	14	35	0	35
	Fagaceae	1	1	0	1
	Fumariaceae	1	1	0	1
	Gentianaceae	2	3	0	3
	Geraniaceae	2	5	0	5
	Gesneriaceae	6	4	47	51
	Grossulariaceae	2	24	80	104
	Hydrangeaceae	1	1	0	1
	Hypericaceae	1	1	0	1
	Lamiaceae	20	52	2	54
	Lauraceae	1	1	0	1
	Linaceae	1	1	0	1
	Malvaceae	1	1	2	3
	Moraceae	2	11	4	15
	Myrtaceae	5	6	0	6
	Nyctaginaceae	1	1	0	1
	Oleaceae	1	17	1	18
	Onagraceae	2	2	7	9
	Oxalidaceae	1	2	0	2
	Paeoniaceae	1	6	1	7
	Papaveraceae	2	3	0	3
	Papilionodeae	1	1	0	1
	Passifloraceae	1	2	0	2
	Phytolaccaceae	1	1	0	1
	Piperaceae	1	5	2	7
	Pittosporaceae	1	4	0	4
	Plantaginaceae	1	4	0	4
	Plumbaginaceae	3	4	0	4
	Polemoniaceae	2	9	0	9
	Polygonaceae	6	13	0	13
	Polygalaceae	1	2	0	1
	Primulaceae	3	3	0	3
	Punicaceae	1	1	0	1
	Ranunculaceae	15	55	6	61
	Rosaceae	26	124	13	137
	Rubiaceae	2	3	0	3
	Rutaceae	2	1	1	2
	Salicaceae	3	19	1	20

Продолжение приложения 15

1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
	Sambucaceae	1	4	0	4
	Santalaceae	1	1	0	1
	Saxifragaceae	2	2	0	2
	Schisandraceae	1	1	0	1
	Scrophulariaceae	3	6	0	6
	Solanaceae	2	2	1	3
	Ulmaceae	1	1	0	1
	Urticaceae	4	6	0	6
	Valerianaceae	2	3	0	3
	Verbenaceae	3	3	0	3
	Viburnaceae	1	2	5	6
	Violaceae	1	5	0	5
	Vitaceae	1	3	1	4
отд. Magnoliophyta кл. Liliopsida	*Agavaceae*	3	5	0	5
	Alliaceae	2	16	0	16
	Amaryllidaceae	9	10	0	10
	Araceae	9	20	5	25
	Asparagaceae	1	2	2	4
	Cannaceae	1	1	0	1
	Commelinaceae	6	6	2	8
	Convallariaceae	4	5	0	5
	Cyperaceae	1	2	0	2
	Hemerocallidaceae	1	7	1	8
	Iridaceae	3	31	29	60
	Liliaceae	10	39	25	43
	Melanthiaceae	3	4	0	4
	Musaceae	1	1	0	1
	Orchidaceae	3	6	0	6
	Pandanaceae	1	0	1	1
	Poaceae	22	49	10	59
	Ruscaceae	1	1	0	1
	Strelitziaceae	1	1	0	1
	Итого:	415	982	282	1269

Приложение 16

Растения, включенные в Красную книгу РФ (2008), культивируемые в БС

Название	Интенсивность плодоношения	Самовозобновление	Мощность растения	Болезни и вредители	Длительность выращивания	Сумма баллов	Интродукционная устойчивость
Aconogonon amgense	1	2	2	3	2	10	СУ
Cotoneaster lucidus	3	3	3	3	3	15	ВУ
Cypripedium calceolus	1	1	1	3	3	9	СУ
Cypripedium macranthon	1	1	3	3	3	11	У
Iris ensata	1	1	1	3	1	7	НУ
Iris furcata	3	2	3	3	1	12	У
Iris notha	3	3	3	3	2	14	ВУ
Iris scariosa	3	3	3	3	3	15	ВУ
Iris tigridia	2	1	2	3	2	10	НУ
Fritillaria ruthenica	2	2	3	3	3	13	У
Krascheninnikovia ceratoides	3	3	3	3	3	15	ВУ
Lilium tigrinum	1	3	3	3	3	13	У
Paeonia lactiflora	2	1	3	2	3	11	У
Paeonia obovata	2	2	3	3	2	12	У
Paeonia tenuifolia	2	2	3	3	2	12	У
Potentilla tollii	2	3	3	3	3	14	ВУ
Redowskia sophiifolia	3	3	3	1	3	13	У
Rhodiola rosea	2	2	3	1	3	11	У
Rheum altaicum	3	3	3	2	3	14	ВУ
Sorbocotoneaster pozdnjakowii	3	1	3	3	3	13	У

Приложение 17

Растения, включенные в Красную книгу РС (Я) (2017), культивируемые в БС

Название	Интенсивность плодоношения	Самовозобновление	Мощность растения	Болезни и вредители	Длительность выращивания	Сумма баллов	Интродукционная устойчивость
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
Aconitum volubile	3	1	3	3	2	12	У
Aconogonon amgense	1	2	2	3	2	10	СУ
Adonis sibirica	3	3	3	2	3	14	ВУ
Allium prostratum	3	3	3	2	3	14	ВУ
Allium ramosum	3	3	3	2	3	14	ВУ
Anemonastrum calvum	2	1	1	2	2	8	НУ
Anemone tamarae	1	1	1	3	1	7	НУ
Angelica dahurica	2	1	1	3	3	10	СУ
Aquilegia glandulosa	2	3	3	3	2	13	У
Aquilegia sibirica	2	3	3	3	3	14	ВУ
Artemisia obtusiloba	3	3	3	3	3	15	ВУ
Artemisia remotiloba	2	3	3	2	3	13	У
Astragalus lenensis	1	1	2	3	3	10	СУ
Bergenia crassifolia	3	3	3	2	3	14	ВУ
Callianthemum isopyroides	2	1	3	2	3	11	У
Cleistogenes squarrosa	3	3	3	3	2	14	ВУ
Cypripedium calceolus	1	1	1	3	3	9	СУ
Cypripedium guttatum	2	1	2	3	3	11	У
Cypripedium macranthon	1	1	3	3	3	11	У
Delphinium grandiflorum	3	3	3	3	3	15	ВУ
Dianthus superbus	3	3	3	2	3	14	ВУ
Dracocephalum jacutense	3	3	3	3	3	15	ВУ

Продолжение приложения 17

1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
Elytrigia villosa	2	2	2	3	1	10	СУ
Ephedra monosperma	2	3	3	3	3	14	ВУ
Festuca komarovii	3	3	3	3	3	15	ВУ
Gagea pauciflora	3	3	3	3	3	15	ВУ
Hedysarum gmelinii	2	3	3	2	1	11	У
Hemerocallis minor	3	3	3	3	3	15	ВУ
Hylotelephium cyaneum	2	1	2	3	1	9	СУ
Iris laevigata	2	1	3	3	3	12	У
Iris sanguinea	3	1	3	3	3	13	У
Krascheninnikovia ceratoides	3	3	3	3	3	15	ВУ
Ligularia sibirica	2	1	1	3	1	8	СУ
Lilium pensylvanicum	3	3	3	2	3	14	ВУ
Lilium pilosiusculum	3	3	3	2	3	14	ВУ
Mertensia rivularis	3	2	3	3	1	12	У
Oxytropis pilosa	3	3	3	2	2	13	У
Oxytropis scheludjakovae	3	3	3	3	2	14	ВУ
Phlojodicarpus sibiricus	2	2	3	2	3	12	У
Paeonia anomala	3	3	3	3	3	15	ВУ
Papaver jacuticum	3	3	3	3	3	15	ВУ
Piceae ajanensis	1	1	2	3	2	9	СУ
Polygala sibirica	2	1	2	3	2	10	СУ
Polygonatum odoratum	2	3	3	3	3	14	ВУ
Potentilla egedii	2	3	3	3	1	12	У
Potentilla tollii	2	3	3	3	3	14	ВУ
Pulsatilla ajanensis	2	1	2	2	3	10	СУ
Pulsatilla turczaninovii	3	3	3	2	3	14	ВУ
Redowskia sophiifolia	3	3	3	1	3	13	У
Rhodiola quadrifida	1	2	3	3	2	11	У
Rhodiola rosea	2	2	3	1	3	11	У
Rumex jacutensis	3	1	3	2	2	11	У
Salix cardiophylla	1	1	2	2	2	8	СУ

Продолжение приложения 17

1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
Saussurea hypargyrea	1	1	1	1	2	6	НУ
Saussurea pseudoangustifolia	3	2	3	1	2	11	У
Scutellaria baicalensis	3	3	3	3	2	14	ВУ
Sorbocotoneaster pozdnjakowii	3	1	3	3	3	13	У
Taraxacum pseudonivale	2	2	2	3	2	11	У
Thermopsis lanceolata	2	3	3	2	3	13	У
Trollius asiaticus	3	1	3	2	2	11	У
Viola dactyloides	3	3	3	3	3	15	ВУ