

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Челябинский государственный университет»  
Ботанический сад

Русское ботаническое общество  
Челябинское отделение

---

---

# УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ Челябинского отделения Русского ботанического общества

---

---

*Выпуск 6*



Челябинск  
Издательство Челябинского государственного университета  
2022

УДК 58  
ББК Е5  
У917

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Челябинского государственного университета

Р е ц е н з е н т ы:

*С. Г. Левина*, доктор биологических наук,  
декан естественно-технологического факультета  
Южно-Уральского государственного  
гуманитарно-педагогического университета;  
*А. Р. Сибиркина*, доктор биологических наук,  
декан факультета экологии  
Челябинского государственного университета

**Учёные записки Челябинского отделения Русского ботани-**  
у917 **ческого общества.** Вып. 6 / отв. ред. В. В. Меркер. — Челябинск :  
Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2022. — 205 с. : ил. 16.  
ISBN 978-5-7271-1817-7

Отражены результаты современных исследований в области биологии, экологии и природопользования, сохранения биоразнообразия, охраны природы, интродукции, селекции, другие материалы по актуальным вопросам современного естествознания Южного Урала и сопредельных территорий.

Сборник предназначен для специалистов — ботаников, географов, краеведов, экологов, лиц, связанных с вопросами охраны биоразнообразия, а также для студентов биологических и географических специальностей вузов, магистрантов и аспирантов.

УДК 58(082)  
ББК Е5я43

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

## **Меркер В. В.**

- 10 лет Челябинскому отделению Русского ботанического общества.  
Итоги работы. . . . . 5

## **Экологические проблемы, природопользование и сохранение биоразнообразия**

### **Меркер В. В., Родионов Ю. А.**

- Адвентивные виды на экспозиционных и коллекционных территориях  
ботанического сада Челябинского государственного университета . . . . . 16

### **Мусатов В. А.**

- Горное оледенение Южного Урала . . . . . 25

### **Мусатов В. А., Морозюк Ю. А.**

- К вопросу о географической границе Южного Урала. . . . . 28

### **Шохин А. Л.**

- Дело о розовых порфирах . . . . . 32

## **Биологические исследования**

### **Буренков А. А., Стяжкина Е. В.**

- Метод ДНК-комет для оценки повреждений ДНК растительных,  
бактериальных и дрожжевых клеток (*Saccharomyces cerevisiae*) . . . . . 35

### **Красуцкий Б. В., Пашков М. А.**

- Материалы к изучению ксилотрофных базидиомицетов Ашинского  
природного биологического заказника (Челябинская область) . . . . . 52

### **Меркер В. В., Родионов Ю. А., Куликов П. В.**

- Сосудистые растения Карагайского бора (Челябинская область).  
Аннотированный список видов. . . . . 66

### **Морозюк Ю. А.**

- Ценопопуляционные характеристики *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. в лесной  
зоне Челябинской области . . . . . 126

## **Интродукция и акклиматизация растений. Городское озеленение**

### **Бурундукова Д. Е.**

- Орхидные (*Orchidaceae* Juss.) в коллекции ботанического сада  
Челябинского государственного университета. . . . . 135

<b>Розанова А. А.</b>	
Обзор цветочного оформления Челябинска .....	138
<b>Черткова М. А.</b>	
Итоги селекционной работы с <i>Gladiolus</i> × <i>hybridus hort.</i> в учебном ботаническом саду им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета .....	142
<b>Шумихин С. А.</b>	
Концепция экспозиционных комплексов открытого грунта «Экологическая тропа с фрагментами модельных фитоценозов» и «Восточный сад» в ботаническом саду Пермского университета .....	147

## Агрономические исследования

<b>Гасымов Ф. М.</b>	
Признаки проявления болезней сливы и методы борьбы с ними в условиях Южного Урала .....	157
<b>Лёзин М. С.</b>	
Происхождение и особенности орешника ( <i>Corylus avellana</i> L.), культивируемого в садах Челябинска .....	164

## Природные объекты в искусстве

<b>Мусатова М. В.</b>	
Изображения растений в декоративно-прикладном искусстве народов России .....	168
<b>Немкина В. Л., Шайгородский Э. А.</b>	
Птицы Южного Урала в изобразительном искусстве Древнего Египта .....	175
<b>Попков П. Н.</b>	
Ольфакторная палитра в творчестве Шарля Бодлера на примере стихотворения «Соответствия» в оригинале и переводах .....	183

## Юбилеи и даты

<b>Полтинкина И. В.</b>	
Всякий кактус — суккулент, но не всякий суккулент — кактус (к 50-летию первого издания «Книги о кактусах» И. А. Залетаевой) .....	199
<b>Сведения об авторах</b> .....	204

## 10 ЛЕТ ЧЕЛЯБИНСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА. ИТОГИ РАБОТЫ

**В. В. Меркер**

*Челябинский государственный университет, ботанический сад, Челябинск, Россия  
vmerker@rambler.ru, j\_r\_1@mail.ru*

Подводятся некоторые итоги работы Челябинского отделения Русского ботанического общества за 10-летний период с момента его создания. Кратко освещается история создания отделения на базе ботанического сада Челябинского государственного университета. Особое внимание уделено научно-просветительской деятельности членов РБО.

**Ключевые слова:** *Русское ботаническое общество, ботанический сад, просветительская деятельность, результаты научной работы, издание «Учёные записки Челябинского отделения РБО».*

---

## 10 YEARS OF THE CHELYABINSK BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY. RESULTS OF WORK

**V. V. Merker**

*Chelyabinsk State University, Botanical garden, Chelyabinsk, Russia  
vmerker@rambler.ru, j\_r\_1@mail.ru*

**Abstract.** Some results of the work of the Chelyabinsk branch of the Russian Botanical Society for the 10-year period since its inception are summed up. The history of the creation of the RBO department on the basis of the Botanical garden of the Chelyabinsk State University is briefly covered. Particular attention is paid to the scientific and educational activities of the members of the RBO.

**Keywords:** *Russian Botanical Society, botanical garden, educational activities, results of scientific work, publication "Scientific notes of the Chelyabinsk branch of the RBO".*

---

10 лет — не юбилейная дата, но хороший повод подвести некоторые итоги работы, оглянуться назад, потому что эти 10 лет — часть нашей жизни, жизни ботанического сада Челябинского государственного университета и всех членов Русского ботанического общества (РБО), принявших решение вступить в его Челябинское отделение...

Челябинское отделение Русского ботанического общества появилось по инициативе ботанического сада Челябинского государственного университета в 2012 году. Университетский ботанический сад, таким образом, является базовым учреждением отделения.

Организационное собрание создаваемого Челябинского отделения состоялось 11 декабря 2011 года (рис. 1, см. цветную вклейку 01), на нём присутствовали сотрудники ботанического сада ЧелГУ, преподаватели

разных вузов, учителя школ, аспиранты и студенты, чья сфера деятельности так или иначе связана с ботаникой. В рамках собрания были подготовлены необходимые документы и протокол, переданные на рассмотрение президиума Межрегиональной общественной организации «Русское ботаническое общество» в Санкт-Петербург для утверждения Челябинского отделения и оформления удостоверений первым членам общества. Решение об открытии нового отделения РБО в Челябинске было принято на заседании президиума РБО 19 января 2012 года.

Торжественное открытие и первое заседание Челябинского отделения Русского ботанического общества состоялось 10 апреля 2012 года в театральном корпусе ЧелГУ по адресу: ул. Бр. Кашириных, 129 (рис. 2–3, см. цветную вклейку 01).

Отделение объединило жителей Южного Урала (от садоводов-любителей и студентов до учёных-исследователей) в их деятельности по изучению флоры, истории науки и распространению ботанических знаний. На октябрь 2013 года действительными членами Челябинского отделения РБО уже являлись 77 человек. Стать председателем отделения выразила желание Лидия Васильевна Рязанова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Гербария БИН РАН. Учёным секретарём стала Вера Викторовна Меркер, кандидат биологических наук, директор ботанического сада Челябинского государственного университета. Был избран первый совет отделения, в который кроме председателя и учёного секретаря вошли Юлия Валерьевна Львова (казначей отделения, биолог ботанического сада ЧелГУ), Михаил Иванович Лешихин (кандидат биологических наук, доцент, ЧГПУ), Павел Николаевич Попков (биолог ботанического сада ЧелГУ). Была организована ревизионная комиссия, членами которой стали Ирина Валентиновна Полтинкина (геоботаник, сотрудник Челябинской публичной научной библиотеки), Татьяна Анатольевна Головина (кандидат биологических наук, доцент, ЧелГУ), Алексей Юрьевич Биткин (биолог ботанического сада ЧелГУ).

Первоначальный состав членов отделения оказался следующим: восемь студентов, два магистранта, два аспиранта, один профессор и пять доцентов разных вузов Челябинска, десять кандидатов наук и два доктора наук. Кроме того, из общего числа действительных членов Челябинского отделения РБО специалистов в области агрономии и агроэкологии — 30, преподавателей вузов — 20, работников заповедников, ООПТ, Министерства сельского хозяйства — 7, сотрудников школ, детских садов — 3; работников питомников, государственного сортоиспытательного участка — 15 человек.

В 2015 году Совет Челябинского отделения РБО получил письмо от Л. В. Рязановой с просьбой переизбрать её с должности председателя

отделения в связи с длительной болезнью и отдалённостью проживания. Переизбрание затянулось на несколько лет в связи с невозможностью собрать кворум для голосования. Дело в том, что в последующие годы состав отделения увеличился до 90 человек. К сожалению, большая часть членов РБО после вступления практически не принимали реального участия в деятельности отделения, после получения членского билета не оплачивали членские взносы, не посещали заседания общества. Такая ситуация не способствовала деятельной работе отделения и даже препятствовала ей, поскольку принятие некоторых решений на заседаниях при отсутствии кворума было невозможным. Советом и наиболее активной частью Челябинского отделения было принято решение об отказе в членстве в отделении тем, кто в течение пяти лет не принимал участия в заседаниях и делах отделения и не оплачивал членские взносы, сменил место жительства или работу по профилю, многим было предложено написать заявление о выходе из РБО. Таким образом, выходом из отделения его номинальных членов согласно Уставу РБО была подготовлена реорганизация, которая документально состоялась на заседании нашего отделения 4 декабря 2020 года, председателем Челябинского отделения выбрана В. В. Меркер. А 12 марта 2021 года были подведены итоги реорганизации отделения, в результате которой в составе отделения теперь работает 21 человек. Списки выбывших по разным причинам членов Челябинского отделения РБО отправлены в президиум РБО.

Ежегодно начиная с 2012 года на заседаниях перед членами отделения отчёт о деятельности Челябинского отделения РБО делает В. В. Меркер, предлагаются и утверждаются планы работ на год. Среди утверждённых долгосрочных планов отделения — работы по теме «Изучение флоры и растительности сосновых боров Челябинской области», «Изучение флоры известняковых обнажений», «Сохраняющаяся флора бывших сельских поселений», «Любительская интродукция» и др. Более конкретные планы работы отделения утверждаются собранием отделения ежегодно согласно утверждённой долгосрочной тематике и другим актуальным научным темам. Все перспективные планы по деятельности отделения соответствуют основным уставным задачам РБО — популяризация и развитие знаний о растительном мире. В этой связи Челябинское отделение продолжает организовывать и содействовать организации научных исследований по направлениям, совпадающим с научной, исследовательской и коллекционной деятельностью членов РБО и ботанического сада, таких как флора, охрана природы, научное коллекционирование различных групп растений и пр.

Информационно-просветительская деятельность входит в число наиболее важных задач общества, а это в том числе подготовка

и издание просветительских, методических и научно-просветительских материалов и сборников, организация и проведение круглых столов, чтений, конференций [1–4]. За минувшие десять лет работы отделения проведено четыре научно-практические конференции, организовано значительное количество круглых столов, научных экспедиций и пр. Отделение с первых дней работы занимается проведением публичных лекций ботанической тематики, а также лекций, связанных с изучением научного наследия, деятельности и биографии исследователей природы Челябинской области и Урала. Заседания Челябинского отделения РБО — это прекрасная возможность представить свои научные результаты, по diskutieren по самым острым современным проблемам ботаники, рассказать о проведённых экспедициях и посещённых научных мероприятиях, а для молодых исследователей — получить опыт публичного обнародования своих научно-исследовательских работ (рис. 3–6; см. цветную вклейку 01–02). Перечислим основные темы докладов и публичных лекций членов Челябинского отделения, заслушанные на открытых заседаниях отделения:

- История создания и деятельности Русского ботанического общества (10.04.2012; докл. В. В. Меркер).
- Биография и научная деятельность И. М. Крашенинникова (10.04.2012; докл. Л. В. Рязанова).
- Мой творческий путь в науке (основные направления и итоги научных исследований) (18.09.2012; докл. Н. П. Строкова) (рис. 4, см. цветную вклейку 02).
- Красная книга Челябинской области. Редкие и охраняемые виды местной флоры в коллекциях ботанического сада ЧелГУ (03.12.2012; докл. В. В. Меркер) (рис. 5, см. цветную вклейку 02).
- Мировые растительные ресурсы в качестве чайных напитков (презентация проекта справочника) (18.09.2012; П. Н. Попков).
- Зоя Александровна Волкова — учёный и педагог (03.12.2012; докл. Л. В. Рязанова).
- Результаты первой научной экспедиции Челябинского отделения РБО (03.12.2012; докл. И. В. Полтинкина) (рис. 12, см. цветную вклейку 03).
- К истории создания системы ООПТ в Челябинской области. Экологическая экспедиция «Синегорье» (1985–1990) (23.04.2013; докл. Д. К. Дракова).
- История создания Смолинского совхоза и Челябинского государственного сортоиспытательного участка плодово-ягодных культур (ГСУ) (23.04.2013; докл. О. А. Волчанская).
- Краткая история развития областной станции юннатов в Челябинске (к 100-летию юннатского движения) (10.04.2014, докл. Д. К. Дракова).

- Действующие законодательные решения по сохранению природы в Челябинской области; особо охраняемые территории области (10.04.2014, докл. В. А. Полторацкий).

- Охраняемые и редкие ранневесенние дикорастущие культивируемые растения в Челябинской области (10.04.2014, докл. Ю. В. Львова).

- История интродукции древесных растений в области (10.04.2014, докл. В. В. Меркер).

- К истории любительской (стихийной) интродукции в Челябинской области: культивирование иноземных цветочно-декоративных травянистых растений (17.01.2014, докл. А. И. Агапов).

- К истории деятельности клуба кактусоводов в Челябинске. Выращивание суккулентов в комнатных условиях (17.01.2014, докл. Д. А. Панов).

- Об организации селекционного центра вишни на Южном Урале (27.02.2015, докл. О. А. Волчанская).

- Результаты изучения вишни на Челябинском государственном сортоиспытательном участке (ГСУ) (27.02.2015, докл. Т. Н. Слепнева).

- Особенности агротехники возделывания абрикоса в условиях Уральского региона (27.02.2015, докл. Ф. М. Гасымов).

- Результаты изучения исходного материала вишни Бессей (27.02.2015, докл. М. С. Лезин).

- Интродуцированные виды вишен на Южном Урале (27.02.2015, докл. В. В. Меркер).

Культивирование и использование лекарственных растений (22.05.2015, докл. П. Н. Попков).

- Динамика экологического состояния рекреационных озёр Южного Урала на примере озёр Тургояк, Большой Кисегач, Еловое (21.12.2018; докл. С. Г. Захаров).

- Сведения о перспективной ООПТ — озере Тулак (Челябинская область) (21.12.2018; докл. Д. Ю. Нохрин).

- Некоторые предварительные результаты исследования экотонов урбаноземов методом культивирования пула биоты из вертикальных профилей (21.12.2018; докл. К. А. Корляков).

- Ботанико-географические особенности Таримской котловины (27.12.2019; докл. В. А. Мусатов).

- К вопросу об экологическом туризме в Челябинской области (27.12.2019; докл. Д. К. Дракова).

- Население птиц ботанического сада Челябинского государственного университета. Зимние наблюдения в саду и в городе (27.12.2019; докл. Э. А. Шайгородский).

- К вопросу о плейстоценовых реликтах флоры Южного Урала (12.03.2021, докл. В. А. Мусатов).

- О работе членов Отделения в рамках научного гранта РФФИ-Урал по теме «Динамические процессы в экосистеме Челябинского городского бора в условиях рекреационной нагрузки различной степени» (12.03.2021, докл. В. В. Меркер).

Проведён круглый стол, посвящённый выходу второй редакции Красной книги Челябинской области (27.12.2017; докладчики — авторы Красной книги: В. А. Гашек, Б. В. Красуцкий, В. В. Меркер).

На заседаниях Челябинского отделения заслушаны доклады аспирантов по темам диссертаций, которые впоследствии были успешно защищены или готовятся к защите:

- Биологические особенности микровишни песчаной (*Microcerasus rumila*) на Южном Урале, 04.12.2020, докл. М. С. Лёзин).

- Аллелопатическая активность *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Ulmus glabra* в естественных фитоценозах и искусственных посадках (23.12.2021, докл. П. В. Левченко).

- Предварительные итоги ценопопуляционных исследований видов рода *Gagea* Salisb. (23.12.2021, докл. Ю. А. Морозюк).

Многочисленные круглые столы и лекции-презентации (включая выставки и обзоры литературы областной научной библиотеки по каждой освещаемой теме) проведены активным членом Челябинского отделения РБО И. В. Полтинкиной, сотрудником областной научной библиотеки, вот лишь некоторые из них: «Династия Гмелиных. Экспедиции по России» (29.03.2012), «Александр Гумбольдт — естествоиспытатель, путешественник, основоположник учения о жизненных формах» (03.04.2012), «Научное наследие К. Линнея. К 305-летию со дня рождения» (23.05.2012), «Экологические группы растений» (11.04.2012), «Путешествие с растениями... длиною в жизнь. К 110-летию со дня рождения Н. М. Верзилина — писателя-популяризатора, учёного, биолога» (28.01.2013), «Учёные-садоводы Южного Урала» (13.10.2013), «“По садам и паркам мира”: по книге Н. М. Верзилина» (06.04.2016), «Аптекарский огород в истории медицины. К 310-летию создания Аптекарского огорода в Москве (ныне — филиал ботанического сада МГУ)» (07.10.2016), «Лечебница в лесу (115-летие со дня рождения Н. М. Верзилина и 75-летие издания первой книги “Лечебница в лесу”)» (22.01.2018), «Цепи и сети питания (продуценты, консументы, редуценты — взаимоотношения организмов разных трофических уровней). Исторические этапы становления основ экологии» (27.02.2018), «Тайна Вишнёвого сада (к 160-летию со дня рождения А. П. Чехова)» (13.02.2020), «Аптекарский огород: история и современность. К 315-летию создания государева Аптекарского огорода (Указ Петра 1706 года об основании сада для выращивания лекарственных растений). К Году науки в России» (28.01.2021) (рис. 7–10, см. цветную вклейку 02–03).

За 10-летний период работы в отделении И. В. Полтинкиной проведены 44 мероприятия по естественно-научной тематике, подготовлены 20 публикаций на электронном сайте ЧОУНБ и народного университета общества «Знание» (Челябинск, Москва).

За минувшие годы работы отделения проведены четыре научно-практические конференции с изданием сборников материалов (рис. 11) на базе Челябинского государственного университета. Первая Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала» была посвящена 130-летию со дня рождения выдающегося учёного, ботаника-географа, флориста-систематика доктора биологических наук Ипполита Михайловича Крашенинникова (02.10.1884—27.10.1947) и состоялась 2 декабря 2014 года. II Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием была посвящена 170-летию со дня рождения выдающегося исследователя флоры Южного Урала Ю. К. Шелля и состоялась 7 декабря 2016 года.

III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала» состоялась 21.12.2018. Четвёртая конференция «Пути евразийской интеграции: геополитика, экология, экономика, человек» прошла в качестве сателлитной научной конференции в рамках X Всероссийской, II Международной научно-практической конференции «Расулевские чтения: ислам в истории и современной жизни России» (8 июля 2021 года).



Рис. 11. Сборники материалов конференций, проведённых ботаническим садом ЧелГУ и Челябинским отделением РБО (2014—2018)

Первые экспедиции Челябинского отделения РБО состоялись в 2013 году.

Первая — 14—17.09.2013, Катав-Ивановский район, хребет Зигальга. Участники экспедиции — Л. В. Рязанова, В. В. Меркер, Ю. И. Меркер,

И. В. Полтинкина, Г. Ф. Даренских, С. С. Слепнев. Цель — сбор живого материала для выяснения филогенетических отношений у евроазиатских видов малин (*Rubus* L., *Rosaceae*) на основе анализа морфологических и молекулярных данных (с использованием хлоропластных маркёров и ядерных последовательностей ITS) из различных, весьма удалённых популяций, в частности на границах ареалов. Результат: собран гербарный (передан на хранение в LE и CSUH) и живой материал малин из разных высотных ценопопуляций (для интродукции в ботаническом саду ЧелГУ), собран живой меристемный материал для сохранения его в жидком азоте в криокамере и дальнейшего молекулярного исследования в лабораториях ВИРА.

Вторая — 29–31.05.2013, Кизильский район, окрестности деревень Богдановское (река Урал), Мусин (река Верхняя Гусиха), Калиновка (утёс Семи Братьев). Участники экспедиции — В. В. Меркер, Ю. А. Морозюк, Л. В. Снитыко, В. П. Снитыко, Т. В. Лаврова, Ф. С. Аллаярова. Цель — сбор материала для специального таксономического изучения видов рода *Gagea* Salisb. на Южном Урале. Результат: обнаружены в восьми локалитетах два вида: *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb. и новый для области вид — *Gagea tichomirovii* Levichev (викарный вид *G. pusilla* s. str.); собраны живые образцы представителей рода *Gagea* для генетического исследования и интродукции в ботанический сад ЧелГУ.

В последующие годы экспедиции организовывались согласно тематике работ ботанического сада ЧелГУ и Челябинского отделения РБО. Приведём неполный перечень экспедиционных выездов в различные районы Челябинской области в хронологической последовательности:

С 2013 по 2017 год организованы и проведены многочисленные экспедиции, вот лишь некоторые из них: Нязепетровский район, река Уфа, к западу от станции Арсланово, окрестности села Шемаха, Зайкин (Заячий) камень на реке Уфе, окрестности деревни Сказ, пещера Сказ на реке Шемахе (01–02.07.2013); Ашинский район, Никольская пещера в окрестностях Миньяра и Аши, левобережье Сима, родник Серебряный, Киселевский ручей и пещера с одноимённым названием (03–04.07.2013); Златоуст, гора Косотур (11.05.2014); Вишнёвые горы, окрестности Вишнёвогорска, южные тропы Ильменского хребта, урочище Горбатый Мостик на реке Миасс, Устиновские известняки, Атлянское болото, Башкортостан — Учалинский район, озеро Аушкуль, река Белая от села Байназарово до деревни Старосубхангулово (14–19.06.2014, в составе российско-американской экспедиции); Троицкий район, Санарский бор (15–17.08.2014; 28.08–02.09.2014); Башкортостан, хребет Нурали (25.06.2015); Ашинский район, река Аша, Ериклинский ключ и одноимённая пещера (03–05.07.2015); Карабаш, река Серебрянка, Богородский пруд, пойма

реки Сак-Елги (18—24.08.2015); Миасский городской округ, Нижне-Атлянские болота (06.06.2016); Брединский район, Брединский заказник, окрестности посёлка Рымникского и деревни Сосновки, Брединский бор, Боровской бор (30.05—02.06.2017); Верхнеуральский район, хребет Леоновские горы, гора Высокая (02—04.06.2017); Харлушевский заказник, река Миасс напротив деревни Байгазина (05.07.2017) и др.

В 2018—2019 годах проведено 11 научно-исследовательских экспедиций в регионе, в том числе по изучению флоры сосновых боров Челябинской области (Каштакский, Уйский, Травниковский и Карагайский боры), по изучению биоты природных территорий области, не имеющих статуса ООПТ: реки Багаряк (Каслинский район), Каменка и Большая Караганка (Кизильский), Шелудивые горы (Нагайбакский), река Уй (Троицкий), окрестности посёлков Нижний и Верхний Атлян (болота Клюквенное, Нижне-Атлянское), Увельский район, река Сухарыш (от деревни Михири до устья), Красноармейский район, моховые болота в окрестностях деревни Сосново и др. (рис. 14—15, см. цветную вклейку 04).

В 2020—2022 годах проведено более 10 научно-исследовательских экспедиций на территории Южного Урала, основные из которых следующие: Верхнеуральский район, Леоновские горы, озеро Большой Бугодак, хребет Калактау (01—03.06.2020); Кизильский район, река Большой Кизил, Аркаимская степь (09—10.07.2020); Брединский и Кизильский районы, музей-заповедник «Аркаим», Лисьи горы; Республика Башкортостан, Сибайский район, окрестности посёлка Старый Сибай (28—30.04.2021); Брединский район, Брединский заказник (11—13.05.2021); Ашинский район, река Аша (24—26.05.2021); Республика Башкортостан, Учалинский район (21—23.07.2021), Миасский городской округ, болото между озёрами Теренкуль и Большой Кисегач (15.10.2021); Кизильский район, река Кизил, Оренбургская область, Губерлинские горы, Башкортостан, Сибай (24—29.04.2022); Златоустовский городской округ, деревня Веселовка, национальный парк «Таганай»; Кусинский район, Аршинский заказник; Кыштымский городской округ, Белое озеро (23—26.05.2022). Результаты большинства экспедиций нашли отражение в публикациях членов РБО.

В 2013 году делегаты от Челябинского отделения приняли участие в XIII Съезде Русского ботанического общества и научной конференции, проводимой в рамках съезда, «Современная ботаника в России», которые состоялись в Институте экологии Волжского бассейна РАН в Тольятти Самарской области 16—22 сентября (рис. 16—17, см. цветную вклейку 04—05). Делегатами на XIII съезд Русского ботанического общества от Челябинского отделения РБО были избраны В. Меркер, М. Лезин, Т. Лаврова, Т. Головина. Спонсорскую поддержку поездки делегаты отделения на съезд РБО получили от директора НПО «Сад и огород» В. В. Степанова.

Участие в XIV Съезде Русского ботанического общества, которое состоялось 18–23.06.2018 в Махачкале (Республика Дагестан) на базе Горного ботанического сада Дагестанского НЦ РАН и Дагестанского государственного университета, приняли члены Челябинского отделения РБО Д. Е. Бурундукова и Ю. А. Морозюк (рис. 18, см. цветную вклейку 05). Финансирование участия в съезде осуществлено за счёт средств предпринимательской деятельности ботанического сада.

Одним из важных итогов работы отделения является создание собственного периодического печатного издания «Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества», выпускаемого с 2017 года и призванного отражать научную жизнь и деятельность и давать место результатам научной работы действительных членов Русского ботанического общества. В сборнике отображены результаты современных исследований в области биологии, экологии и природопользования, сохранения биоразнообразия, охраны природы и растительного мира, ботанического образования, интродукции, селекции, другие материалы по актуальным вопросам современного естествознания Южного Урала и сопредельных территорий. Финансируются выпуски в основном за счёт средств ботанического сада, получаемых от предпринимательской деятельности, частично — за счёт средств членских взносов членов отделения. С учётом настоящего выпуска в «Учёных записках...» опубликовано уже 95 статей и сообщений.

Новое для южноуральского региона научное издание является полностью открытым и бесплатным как для авторов, так и для читателей. За пять лет выхода «Учёных записок Челябинского отделения РБО» издание стало платформой, полезной и интересной для всех тех, кто использует новые знания для познания окружающего мира, публикации научных результатов, ориентированных на исследователей, описывающих как результаты эмпирических исследований, так и итоги работ теоретического уровня. Содержание и рубрики журнала в каждом выпуске разные — в зависимости от подаваемого в редакцию материала. В целом же публикация материалов по проблемам наук биологического цикла ведётся в разделах «Экологические проблемы, природопользование и сохранение биоразнообразия», «Биологические исследования», «Флористика», «Геоботаника», «Интродукция и акклиматизация растений», «Городское озеленение», «Охрана растительного мира», а также «Агрономические исследования», «История науки», «Краеведение» и др.

Члены Челябинского отделения РБО принимают участие в публичных акциях, например в акциях посадки (закладки) садов [4; 5]. Первая акция, организованная по инициативе в том числе отделения РБО, это закладка плодового сада в честь 70-летия Великой Победы на территории

ботанического сада ЧелГУ. Сад заложен 7 мая 2015 года на площади 0,5 га из 70 экз. плодовых деревьев — яблонь, груш, слив, абрикосов и вишен, преимущественно уральской селекции, и получил название «Сада истории уральской селекции». Посадочный материал предоставлен преимущественно Челябинским госсортоиспытательным участком. Культуры и сорта подбирались исходя из желания представить в ботаническом саду наиболее высокопродуктивные, районированные и перспективные культуры и сорта, в первую очередь созданные уральскими селекционерами. Кроме того, хотелось представить сорта — «родоначальники» южноуральской селекции, чтобы заложенный в честь исторической Победы плодовый сад стал бы одновременно садом истории уральской селекции [5]. Второй подобной акцией стала закладка Профессорской аллеи в год 40-летия ЧелГУ, третьей — закладка кедровой рощи из 75 кедровых сосен в честь 75-летия Великой Победы, осуществлённые также на территории Челябинского государственного университета.

В заключение необходимо отметить, что в Челябинском отделении РБО обеспечиваются сохранность и преемственность труда многих естествоиспытателей региона, педагогов и студентов, создаются возможности для становления молодых научных кадров и для серьёзных научных исследований.

### Список литературы

1. Меркер, В. В. Редкие и охраняемые виды растений в коллекциях ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, Ю. В. Львова // Вестник Челябинского государственного университета. — 2011. — № 5 (220). Экология. Природопользование. Вып. 5. — С. 95—99.
2. Меркер, В. В. Задачи ботанического сада университета в экологическом и природоохранном просвещении в регионе / В. В. Меркер, П. Н. Попков // Красная книга Челябинской области: состояние, сохранение, перспективы: материалы науч.-практ. конф., 27 нояб. 2013 г. — Челябинск: Полёт, 2013. — С. 43—48.
3. Меркер, В. В. Создание и развитие коллекции растений Красной книги Челябинской области в ботаническом саду Челябинского университета / В. В. Меркер // III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Волгоград, 25—28 окт. 2017 г. — Волгоград: Крутон, 2017. — С. 231—240.
4. Меркер, В. В. Научно-просветительские инициативы ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, В. А. Мусатов, П. Н. Попков // Экология XXI века: синтез образования, науки, производства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Челябинск, 26—29 сент. 2017 г. — Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2017. — С. 58—64.
5. Меркер, В. В. О закладке плодового сада в честь 70-летия Великой Победы в ботаническом саду Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, О. А. Волчанская, М. С. Лёзин // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 1 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск: Рус. ботан. о-во, Челяб. отд-ние, 2017. — С. 94—103.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

---

---

УДК 58.006

## АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ НА ЭКСПОЗИЦИОННЫХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В. В. Меркер<sup>1</sup>, Ю. А. Родионов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
<sup>1</sup>vmerker@rambler.ru; <sup>2</sup>j\_r\_1@mail.ru

Рассматривается проблема появления и изучения в ботанических садах адвентивных чужеродных растений, дичающих, из состава ботанических коллекций. Приводятся примеры фиксации находок таких видов на участках коллекций и экспозиций в ботаническом саду ЧелГУ. У некоторых видов отмечается склонность к инвазиям. Предлагается создание единой базы данных (кадастра) адвентивных видов в ботанических садах, что позволило бы объединять и анализировать информацию.

**Ключевые слова:** ботанический сад, интродукция, коллекции, экспозиции, адвентивные виды.

---

## ADVENTIVE SPECIES IN THE EXPOSITION AND COLLECTION AREAS OF THE BOTANICAL GARDEN OF CHELYABINSK STATE UNIVERSITY

V. V. Merker<sup>1</sup>, Y. A. Rodionov<sup>2</sup>

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia*  
<sup>1</sup>vmerker@rambler.ru; <sup>2</sup>j\_r\_1@mail.ru

**Abstract.** The problem of the appearance and study of alien plants running wild from the composition of botanical collections in botanical gardens is considered. Examples of fixing finds of such species in the areas of collections and expositions in the botanical garden of Chelyabinsk State University are given. Some species have a tendency

to invasions. It is proposed to create a unified database (cadastre) on alien species in botanical gardens, which would allow to combine and analyze information.

**Keywords:** *sbotanical garden, introduction, collections, expositions, alien species.*

На территориях ботанических садов непрерывно идёт намеренная интродукция, следствием чего являются натурализация и процесс дичания иноземных растений, которые при выходе за пределы ботанического сада обогащают видовой состав адвентивной флоры региона. Поэтому одной из задач ботанических садов на современном этапе является предотвращение распространения натурализирующихся интродуцированных растений, представляющих потенциальную угрозу инвазий для местной флоры. В связи с этим в течение последних лет сотрудниками нашего сада ведётся работа по выявлению сорных чужеродных видов растений и наблюдению за натурализацией интродуцированных видов не только на территории ботанического сада ЧелГУ, но и в городской черте, а также в пределах Челябинской области.

На территории открытого грунта в ботаническом саду Челябинского государственного университета активная интродукция началась в 2005 году. Сегодня в коллекциях насчитывается более 2000 таксонов более чем из 370 родов и 112 семейств (без учёта тропических и субтропических растений). Начиная с 2010—2012 годов мы отмечаем появление адвентивных чужеродных растений на некоторых экспозиционных участках, а также фиксируем находки дичающих коллекционных растений, прошедших первичную интродукцию и дающих самосев вне мест культивирования. При этом отмечаем, что некоторая часть дичающих интродуцентов проявляют явную склонность к инвазиям — растения поселяются на необрабатываемых местах, где встречаются в течение ряда лет, способны к активному возобновлению и обнаруживаются на других территориях университета, иногда уже в составе полуестественных сообществ.

Интродукция растений в нашем саду ведётся целенаправленно в соответствии с запланированными и создаваемыми коллекциями и экспозициями. Начиная с 2005 года создаются ботанические коллекции по принципу родовых комплексов: *Iris* (иридарий), *Paeonia* (пионарий), *Hemerocallis*, *Allium*, *Malus*, *Sorbus*, *Rosa* (розарий), *Siringa* (сирингарий) и др. Кроме того, созданы и развиваются коллекции древесных, полудревесных и травянистых лиан, редких и охраняемых видов местной флоры, коллекция растений восточноазиатской флоры, коллекция хвойных растений, рокарный комплекс (в котором размещены коллекции растений разных экологических групп: скальные, петрофитно-степные, растения скальных осыпей, горных тундр) и несколько тематических экспозиций («Пряно-ароматические, витаминные и лекарственные

растения», «Философский сад Камня», «Плодовый сад Истории уральской селекции», созданный в честь 70-летия Великой Победы, и др.). Именно для наполнения данных коллекционных групп привозятся живые растения и семена из других территорий (в первую очередь из природных мест обитания, а также из других ботанических садов и питомников).

Количество инорайонных интродуцентов, дающих самосев на различных участках территории сада (соответственно, успешно прошедших первичную интродукцию), на сегодняшний день уже довольно значительно — 68 видов из 54 родов и 26 семейств покрытосеменных и голосеменных растений. Из них 36 видов — травянистые, преимущественно многолетние растения, и 32 вида — древесные и полудревесные. Все беглецы из культуры относятся к группе эргазиофитофитов [2]. Полный систематический список данных видов представлен ниже.

#### ДРЕВЕСНЫЕ И ПОЛУДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ

Отдел PINOPHYTA (*GYMNOSPERMAE*)

Класс PINOPSIDA (*CONIFERAE*)

Сем. ***Pinaceae*** Lindl.

1. *Picea pungens* Engelm.

Отдел MAGNOLIOPHYTA (*ANGIOSPERMAE*)

Класс MAGNOLIOPSIDA (*DICOTYLEDONES*)

Сем. ***Berberidaceae*** Juss.

2. *Berberis vulgaris* L.

3. *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.

Сем. ***Caprifoliaceae*** Juss.

4. *Lonicera tataricum* L.

5. *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf

Сем. ***Celastraceae*** R. Br.

6. *Celastrus scandens* L.

Сем. ***Cistaceae*** Juss.

7. *Helianthemum* × *hybridum* hort.

Сем. ***Cornaceae*** Dumort.

8. *Swida alba* (L.) Opiz

Сем. ***Elaeagnaceae*** Adans.

9. *Elaeagnus angustifolia* L.

10. *Hippophaë rhamnoides* L.

Сем. ***Lamiaceae*** Lindl. (Labiatae Juss.)

11. *Hyssopus officinalis* L.

12. *Scutellaria alpina* L.

13. — *orientalis* L.

14. *Thymus pseudopulegioides* Klokov et Des.-Shost.

Сем. **Oleaceae** Hoffm. et Link

15. *Fraxinus pensylvanica* Marsh.

Сем. **Ranunculaceae** Juss.

16. *Clematis integrifolia* L.  
17. *Clematis vitalba* L.

Сем. **Rosaceae** Juss.

18. *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch  
19. *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.  
20. *C. vulgaris* Mill.  
21. *Cotoneaster lucidus* Schlecht.  
22. *Malus baccata* (L.) Borkh.  
23. *Padus maackii* (Rupr.) Kom.  
24. *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.  
25. *Rosa glauca* Pourr.  
26. *R. pimpinellifolia* L. (*R. spinosissima* L.)  
27. *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.  
28. *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers.  
29. *S. mougeottii* Soy.-Willem. et Godr.  
30. *Spiraea japonica* L. fil.

Сем. **Ulmaceae** Mirb.

31. *Ulmus pumila* L.

Сем. **Viburnaceae** Rafin.

32. *Viburnum lantana* L.

ТРАВЯНИСТЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ

Отдел MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)

Класс LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONAE)

Сем. **Alliaceae** Agardh

1. *Allium aflatunense* B. Fedtsch.  
2. *A. fistulosum* L.  
3. *A. ledebourianum* Schult. et Schult. fil.  
4. *A. sphaerocephalon* L.

Сем. **Iridaceae** Juss.

5. *Iris setosa* Pall. ex Link.  
6. *Sisyrinchium septentrionale* Bicknell

Класс MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Сем. **Asteraceae** Dumort. (*Compositae* Giseke)

7. *Doronicum orientale* Hoffm.  
8. *Erigeron frigidus* Boiss. ex DC.  
9. *E. linearis* (Hook.) Piper

10. *Eupatorium cannabinum* L.
11. *Inula helenium* L.
12. *Solidago canadensis* L.  
Сем. **Berberidaceae** Juss.
13. *Plagiorhegma dubium* Maxim. (*Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook. fil. ex Baker et Moore)  
Сем. **Crassulaceae** DC.
14. *Sedum hispanicum* L.
15. *Aizopsis kamtschatica* (Fisch.) Grulich  
Сем. **Cruciferae** Juss.
16. *Draba aizoides* L.
17. *D. bruniifolia* Stev.  
Сем. **Euphorbiaceae** Juss.
18. *Euphorbia cyparissias* L.
19. *E. myrsinites* L.  
Сем. **Fabaceae** Lindl.
20. *Lupinus polyphyllus* Lindl.  
Сем. **Phytolaccaceae** R. Br.
21. *Phytolacca acinosa* Roxb.  
Сем. **Portulacaceae** R. Br.
22. *Portulaca grandiflora* Hook. (рис. 1, см. цветную вклейку 06)  
Сем. **Primulaceae** Vent.
23. *Primula pallasii* Lehm.  
Сем. **Ranunculaceae** Juss.
24. *Aquilegia vulgaris* L.
25. *Clematis recta* L.
26. *Hepatica nobilis* Mill.
27. *H. transsilvanica* Fuss
28. *Pulsatilla tutczaninovii* Kryl. et Serg.  
Сем. **Rosaceae** Juss.
29. *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald
30. *Potentilla porphyrantha* Juz.
31. *P. inquinans* Turcz.
32. *P. repens* L.  
Сем. **Scrophulariaceae** Juss.
33. *Anthirrinum majus* L.  
Сем. **Solanaceae** Juss.
34. *Nicotiana alata* Link et Otto (рис. 1, см. цветную вклейку 06)
35. *Petunia x atkinsiana* D. Don ex Loud.  
Сем. **Violaceae** Batsch
36. *Viola labradorica* Schrank

Кроме того, на территории экспозиций ботанического сада регистрируются находки 13 непреднамеренно занесённых достоверно определённых чужеродных видов, которые ранее не регистрировались во флоре региона (по крайней мере нам такие случаи неизвестны) и, соответственно, представляют начальную фазу заноса видов. Ни одно из данных растений не является предметом намеренной интродукции — это случайные заносы, то есть виды, появившиеся на территории ботанического сада в результате случайного поступления зачатков (случайное — попутное — проникновение, вероятнее всего, с субстратом). Все спонтанные вселенцы на территории ботанического сада могут быть отнесены пока к эфемерофитам [2], по сути, пока это уникальные находки. Предполагаем, что указанные в данном списке виды могли появиться на участках ботанического сада в результате завоза/получения посадочного материала из ботанических садов Пермской, Волгоградской, Ленинградской, Саратовской областей, Казани и Башкортостана. Аннотированный список чужеродных видов, спонтанно появившихся на территории ботанического сада, помещён ниже:

1. *Acalypha australis* L. Восточноазиатско-американский вид, в адвентивной флоре Челябинской области не приводится. На коллекционных участках ботанического сада встречается с 2012 года до настоящего времени (рис. 2, см. цветную вклейку 07). Гербаризируется и выпалывается ежегодно, за пределами ботанического сада пока не отмечена. Ближайшие участки распространения данного адвентивного вида отмечены в Волгоградской области [9] и на территории ботанического сада МГУ [4].

2. *Anagallis arvensis* L. Европейско-югозападно-, средне- и восточноазиатский вид. Известно давнее сомнительное (в связи с неточными данными в отношении места сбора) указание в городе Миньяре Ашинского района (1903, М. В. Редикорцева, SVER, цит. по: [3]). Первая достоверная находка для региона была сделана на территории ботанического сада в 2014 году (рис. 3, см. цветную вклейку 07), второй сбор там же — в 2021 году.

3. *Atriplex intracontinentalis* Sukhor. Восточно-североамериканско-европейско-западноазиатский вид. На коллекционных участках ботанического сада встречен в 2014 году, имеется гербарий, за пределами ботанического сада пока не отмечен.

4. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Пантропический, более южный космополитный вид, на территории РФ отмечен в Московской области [4]. На коллекционных участках ботанического сада встречается с 2014 года до настоящего времени (рис. 4, см. цветную вклейку 07). Гербаризируется и выпалывается ежегодно, за пределами ботанического сада пока не отмечен.

5. *Petroragia saxifraga* (L.) Link, европейско-малоазиатский вид. На коллекционных участках ботанического сада встречается в 2011 году, имеется гербарий, встречалась ещё в течение следующего года; за пределами ботанического сада пока не отмечена. Вид отмечен однажды в городской черте (24.07.2013, собр. В. В. Меркер, опр. П. В. Куликов) [7].

6. *Portulaca oleracea* L. Вид широко распространён в Северной и Южной Америке, расселился в Евразии, Африке, Австралии. В качестве убегающего из культуры отмечен в соседней Курганской области [8]. В нашем ботаническом саду отмечается с 2012 года, активно расселяется в щелях между тротуарной плиткой, в мобильных цветочницах, на участках сезонного цветочного оформления, в розарии и миксбордере (с 2012 года), ежегодно расширяет амплитуду местообитаний.

7. *Solanum physalifolium* Rusb. Южноамериканский вид с обширным вторичным ареалом. В нашем ботаническом саду отмечался в 2014–2015 годах, активно выпалывался и собирался в гербарий. Повторного заноса до настоящего времени не было.

8. *Veronica filiformis* L. Кавказско-малоазиатский вид. На коллекционных участках ботанического сада встречается в 2019 году, имеется гербарий, затем отмечается ежегодно, местами начинает доминировать, размножаясь преимущественно вегетативно; за пределами ботанического сада в городской черте пока не отмечена.

9. *V. gentianoides* Vahl. Кавказско-малоазиатский вид. На коллекционных участках ботанического сада встречается ежегодно с 2013 года, одиночными экземплярами или в небольшом их числе.

10. *V. peregrina* L. Североамериканский вид (рис. 5, см. цветную вклейку 07). Первая находка в регионе на территории ботанического сада — 09.06.2019 (В. В. Меркер, CSUH).

11. *Phaseolus vulgaris* L. Центральноамериканский вид, культивируемый в регионе. На коллекционных участках ботанического сада встречен в 2020 году, имеется гербарий, на других территориях области пока не отмечался одичавшим.

12. × *Festulium* Asch. et Graebn. Межродовой гибрид между разными видами овсяницы луговой (*Festuca*) и райграса (*Lolium*), выделяются гибриды овсяничного или райграсного типов. На коллекционных участках ботанического сада встречается спорадически с 2014 года. Источник заноса не выяснен. При прополке удаляется с трудом из-за глубоко залегающих корней. Имеется гербарий (сортотип овсяницы). За пределами ботанического сада пока не отмечен.

13. *Cardamine hirsuta* L. Европейско-средиземноморский вид. На коллекционных рокарных участках ботанического сада встречается спорадически с 2014 года, массово не развивается. Имеется гербарий.

За пределами ботанического сада пока не отмечен. Поступил, вероятно, с посадочным материалом в цветочных горшках из торговой сети.

Кроме указанных иноземных видов, отмечаемых пока лишь на участках ботанического сада, мы обнаруживаем на территории Челябинского государственного университета чужеродные виды, ставшие уже довольно обычными компонентами адвентивной флоры области (кенофиты, или неофиты). Их перечень представлен пока 24 таксонами: *Acer negundo* L., *Bunias orientalis* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. Skvorts., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Galega orientalis* Lam., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, *G. parviflora* Cav., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Leptopyrum fumarioides* (L.) Reichenb., *Lycopsis arvensis* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Oenothera biennis* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Plantago depressa* Schlecht., *Potentilla supina* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Salsola collina* Pall., *Sisymbrium loeselii* L., *Teloxys aristata* (L.) Moq., *Ulmus pumila* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small.

Среди всех отмеченных адвентивных видов, спонтанно попавших на территорию сада, можно назвать некоторые инвазивные или со склонностью к инвазии, то есть способные к возобновлению в местах заноса и проявившие себя в смежных (других) регионах в качестве инвазионных видов: *Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Acalypha australis*, *Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*, *Phalacrolooma annuum*, *Cardaria draba*, *Galega orientalis*, *Portulaca oleracea*, *Veronica filiformis*, *Consolida orientalis*, *C. regalis*. Указанные виды обладают довольно высокой конкурентоспособностью и скоростью распространения, что позволяет им становиться доминантами в различных местообитаниях.

Кроме того, нужно отметить, что в ботанических коллекциях нашего сада уже довольно хорошо представлена флора Южноуральского региона, особенно редкие охраняемые виды высших сосудистых растений и представители степной, преимущественно петрофитно-степной, флоры. При этом аборигенные растения также проявляют тенденции к активному расселению из мест культивирования, то есть вторично дичают, таких видов около пятидесяти: *Scabiosa ochroleuca* (скабиоза желто-белая), *Salvia stepposa* (шалфей степной), *Thymus marschallianus* (тимьян Маршалла), *Alyssum turkestanicum* (бурачок туркестанский), *Verbascum thapsus* (коровяк обыкновенный), *Cerastium arvense* (ясколка полевая), *Genista tinktoria* (дрок красильный), *Allium rubens*, *A. schoenoprasum*, *Adonis vernalis*, *Primula macrocalyx* (первоцвет крупночашечный), *P. cortusoides* (п. кортузовидный), *Polemonium caeruleum* (синюха голубая), *Viola callina* (фиалка собачья), *V. odorata* (ф. душистая), *V. collina* (ф. холмовая), *V. accrescens* (ф. разрастающаяся), *V. selkirkii* (ф. Селькирка), *Potentilla bifurca* (лапчатка

вильчатая), *Hylotelephium triphyllum* (очитник пурпурный), *Eryngium planum* (синеголовник плосколистный), *Tanacetum kittaryanum* (пижма Киттари), *Linum perenne* (лён многолетний), *Dianthus deltoids* (гвоздика-травянка), *D. acicularis* (г. иглистая), *D. versicolor* (г. разноцветная), *Linaria uralensis* (льнянка уральская), *L. debilis* (л. слабая) и др.

Все гербарные образцы учитываемых адвентивных видов хранятся в Гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

В целом можно констатировать, что, несмотря на участвовавшие находки адвентивных видов на территории ботанического сада, они имеют пока довольно экзотический характер и растения поселяются преимущественно на обрабатываемых местах. Изолирующих барьеров, препятствующих расселению чужеродных видов с территории ботанического сада, не существует, кроме, пожалуй, своевременного их обнаружения, прополки (включая гербаризацию) и исключения образования семян. А большое разнообразие семенного, посадочного материала, почвенных смесей из различных районов России и из-за рубежа дополняют традиционные источники пополнения адвентивной флоры. Таким образом, наш ботанический сад в настоящее время не является источником адвентивных видов для региона, но полностью исключать процесс ухода из культуры наиболее активных дичающих интродуцентов и чужеродных растений в последующие годы мы, безусловно, не можем.

Информация о первых находках чужеродных видов может играть немаловажную роль для раннего предупреждения их распространения и мониторинга, а также для создания соответствующей информационной системы. Начальные стадии расселения чужеродных видов на территориях ботанических садов плохо документированы, а делать это вполне возможно. Мы считаем, что все случаи заноса чужеродных видов должны быть зафиксированы, ведь появление новых видов в ботанических коллекциях при активной интродукционной деятельности возможно практически ежегодно.

Территория ботанического сада может стать своеобразным полигоном для накопления мониторинговой информации, которая может поступать в региональную и более крупную базу данных, позволяющую объединять, систематизировать и анализировать информацию о чужеродной биоте в ботанических садах. При необходимости тщательного учёта адвентивных видов и их инвазий важен опыт всех ботанических садов, где конкретный чужеродный вид фиксируется и ведутся наблюдения за его натурализацией. Полагаем, что следует разработать схему планомерных наблюдений за биологией и численностью чужеродных видов в ботанических садах, вероятно, провести обучающие семинары

для сотрудников, поскольку очевидно, что такую работу невозможно выполнить без специалистов-флористов.

### Список литературы

1. *Acalypha australis* L. в средней полосе европейской части СССР / К. И. Александрова, В. В. Маевский, А. Н. Швецов, И. С. Шереметьева // Биологические науки. — 1989. — № 8. — С. 61–62.
2. Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. — М.: ГЕОС, 2010. — 512 с.
3. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. — 537 с.
4. Адвентивная флора Москвы и Московской области / С. Р. Майоров, В. Д. Бочкин, Ю. А. Насимович, А. В. Щербаков. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. — 412 + 120 (цв.) с.
5. Меркер, В. В. Адвентивный компонент дендрофлоры Челябинской области / В. В. Меркер // Экология в высшей школе: синтез науки и образования: материалы регион. науч.-практ. конф. 30 марта — 1 апр. 2009 г. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2009. — С. 74–81.
6. Меркер, В. В. Инвазивные и потенциально инвазивные виды интродуцированной дендрофлоры Челябинской области / В. В. Меркер // Интеграция ботанических исследований и образования: традиции и перспективы: тр. между. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию каф. ботаники (Томск, 12–15 нояб. 2013 г.). — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. — С. 115–117.
7. Меркер, В. В. Потенциально инвазивные виды растений в ботаническом саду Челябинского государственного университета / В. В. Меркер // Инвазионная биология: современное состояние и перспективы: материалы междунар. раб. совещания, 10–13 сент. 2014 г. / отв. ред. С. Р. Майоров. — М.: МАКС Пресс, 2014. — С. 108–114.
8. Науменко, Н. И. Флора и растительность Южного Зауралья / Н. И. Науменко. — Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2008. — 512 с.
9. Сагалаев, В. А. К адвентивной флоре г. Волгограда и Волгоградской области / В. А. Сагалаев, В. Д. Бочкин // Ботанический журнал. — 2002. — Т. 87, № 11. — С. 112–119.

УДК 911.5

## ГОРНОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ ЮЖНОГО УРАЛА

В. А. Мусатов

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
travniki2007@yandex.ru

Рассматривается краткая история вопроса о наличии горного оледенения Южного Урала. Приводится современный взгляд на данную тематику. Акцентируется положение о неправомочности широкого распространения представлений о следах горных оледенений на Южном Урале в средствах массовой информации и интернет-ресурсах.

**Ключевые слова:** горное оледенение, дриас, голоцен, Южный Урал, река Евлахта.

## MOUNTAIN GLACIATION OF THE SOUTHERN URALS

V. A. Musatov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia  
 travniki2007@yandex.ru

**Abstract.** The article deals with a brief history of the question of the presence of the mountain glaciation of the Southern Urals. A modern view on this topic is given. The article focuses on the illegality of the widespread dissemination of ideas about the traces of mountain glaciations in the Southern Urals in the media and Internet resources.

**Keywords:** *mountain glaciation, dryas, holocene, Southern Urals, Yevlakhtha river.*

Вопрос о существовании горного оледенения на Южном Урале предельно простой. Стоит только открыть информационные порталы Интернета, и мы читаем: «На речке Евлахта, которая стекает с горы Евлахта на севере хребта, образовался водопад высотой 12 м. Под ним расположено небольшое горное озеро с прозрачной водой. Там же можно заметить следы *древнего ледника*. Единственное место на Южном Урале, где можно обнаружить следы древнего ледника. Подобный альпийский ландшафт можно встретить только на Полярном Урале, где есть современное оледенение. А для наших мест это совсем не характерно. Тем не менее учёные обнаружили на Зигальге *следы ледника: кары, морены и цирки*» (информация с сайта «Заповедная Россия: <http://www.zaroved.net/>).

«Зигальга — один из крупнейших на Южном Урале горных хребтов с высокогорным плато, площадью более 25 кв. км. Вместе с национальным парком “Зюраткуль”, Южно-Уральским заповедником и природным парком “Иремель” национальный парк “Зигальга” образует огромный и один из самых больших в России природоохранных кластеров площадью более 500 тыс. га. Под постоянной охраной будут *древнеледниковые ландшафты*, высокогорные болота и тундры, сотни видов краснокнижных растений и животных», — читаем на сайте «Российской газеты» (<https://rg.ru/>).

«Хребет Зигальга расположен сразу в нескольких природно-климатических зонах. Местная природа первозданная, практически нетронутая человеком. Здесь, в долине ручья Евлахта, сохранились реликтовые леса, *морены, цирки, оставшиеся ещё с ледникового периода*, можно встретить сосново-берёзовые леса, темнохвойную тайгу, альпийские луга и горную тундру. Многие растения — эндемики, произрастают только здесь. На восточном склоне хребта — уникальное висячее болото, питающееся от подземных источников. Огромный интерес вызывают у туристов гора Большой Шелом, Сухие горы и гора Поперечная» (взято с сайта «Ураловед»: <https://uraloved.ru/>).

Как говорится, откуда дует ветер? Первое упоминание о следах оледенения на Южном Урале относится к 1945 году — в статье А. А. Колоколовой и К. А. Львова «О следах оледенения на Южном Урале» [3]. Статья посвящена наличию моренных отложений в долине реки Евлахты,

в северо-восточной оконечности хребта Зигальга. В статье читаем: «Моренные отложения позволили реконструировать наличие древнего ледника вюрмской фазы оледенения (последний ледниковый период), который достигал длины около 6,5 км и спускался до уровня 560–600 м абсолютной высоты». Статья вызывает ряд вопросов, например, откуда взялся такой мощный (6,5 км) ледник, ведь на плато (высота более 1000 м) следов оледенения нет, то есть нет зоны питания ледника. Горно-долинное оледенение характеризуется зоной питания, участком положительного баланса твёрдых осадков. Следов оледенения вершинных плато не отмечается даже для высот 1500 м. Ледник взялся ниоткуда. Поперечное сечение долины реки Евлахты имеет V-образный профиль, что невозможно для долин горного оледенения, их долины имеют корытообразный профиль. Непонятным остаётся определение фазы оледенения, так как отсутствуют какие-либо датировки. Материалы статьи вошли в различные справочники и монографии и широко тиражировались.

В 1969 году на Южном Урале работала экспедиция известного гляциолога Е. В. Максимова, в ходе которой детально исследовались массивы Ирмель, Нургуш, Зигальга. Е. В. Максимов отмечает присутствие следов оледенения на высотах от 900 до 1200 м, однако называет их неясными и неопределёнными. В частности, он пишет: «Только в одном месте Южного Урала следы последней ледниковой эпохи достаточно чётки и определены. Это долина реки Евлахты, врезанная в восточную оконечность хребта Зигальга. На этот факт ранее уже обращали внимание А. А. Колоколов и К. А. Львов (1945). Однако, приняв крупновалунный зандр за морену, они неоправданно занизили нижнюю границу распространения вюрмских ледников в этой долине» [4]. Е. В. Максимов соглашается с наличием следов оледенения на Южном Урале, назвав их неясными и неопределёнными.

В 1970 году выходит в свет «Геоморфологическая карта Урала» под редакцией А. П. Сигова в масштабе 1 : 500 000. Над картой многие годы трудился огромный коллектив, в её основу легли материалы многих геологических экспедиций. На карте следов оледенения для Южного Урала не отмечено [2].

Автору удалось наблюдать деятельность ледников на Кавказе, Тянь-Шане, Алтае в массиве Монгун-Тайга. В процессе изучения курмов удалось посетить практически все значимые (кроме Яман-Тау) вершины Южного Урала, следов горного оледенения отмечено не было.

Следов плейстоценового оледенения нет, но не могли же ошибаться опытные гляциологи — следы оледенения есть. Так было или не было оледенение на Южном Урале? К пониманию данного парадокса пришли только в последние десятилетия, что связано с проявлением последствий дриасовой катастрофы [1]. Следов плейстоценового оледенения нет, но следы

работы льда есть в рамках формирования мощных очагов многолетней мерзлоты. На границе голоцена и плейстоцена, после катастрофы, в спектрах пыльцы растений того времени на огромных территориях Евразии и Северной Америки (в том числе на Южном Урале) стала преобладать пыльца одного растения — дриады точечной (*Dryas punctata* Juz.). На этих территориях сформировались многолетняя мерзлота и тундровая растительность. Остатки распространения многолетней мерзлоты на Южном Урале автор наблюдал в Нязепетровском районе Челябинской области на глубине 3 м. В горах формировались области криогенной денудации, которые имеют определённое сходство с областями ледниковой денудации и аккумуляции. С учётом микроклимата долины реки Евлахты не вызывает сомнения формирование многолетних наледей, следы которых и были приняты за области ледниковой денудации и аккумуляции. Широкое распространение тундровых ландшафтов в начальную фазу голоцена подтверждается наличием отложений «голубой глины» олиготрофных тундровых озёр практически во всех озёрных и болотных комплексах. Именно в этот период получила широкое распространение тундровая растительность, остатки которой мы наблюдаем в тундровых и подгольцовых поясах горного рельефа. Ранее эти растения относили к реликтам плейстоценового оледенения, которого на Южном Урале не отмечалось.

### Список литературы

1. Rapp D. Ice Ages and Interglacials: Measurements, Interpretation and Models / D. Rapp. — Springer, 2009. — ISBN 978-3-540-89679-1.
2. Геоморфологическая карта Урала. Масштаб 1 : 500 000 / под ред. А. П. Сигова. — 1970.
3. Колоколова, А. А. О следах оледенения на Южном Урале / А. А. Колоколова, К. А. Львов // Известия ВГО. — 1945. — Т. XXVI, вып. 1–2. — С. 88–107.
4. Максимов, Е. В. Проблемы оледенения Земли и ритмы в природе / Е. В. Максимов. — Л.: Наука, 1972. — 296 с.

УДК 502.470.57

## К ВОПРОСУ О ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ГРАНИЦЕ ЮЖНОГО УРАЛА

В. А. Мусатов<sup>1</sup>, Ю. А. Морозюк<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
travniki2007@yandex.ru

<sup>2</sup>Башкирский государственный университет, Уфа, Россия  
yuliya\_m1990@bk.ru

Перечислена литература и указан инструментарий получения ГИС файлов (KML) границ регионов. Приведена графическая схема границы области Южного Урала Уральской физико-географической страны. Рассчитаны площадь территории

Южного Урала и площади административных образований в составе территории Южного Урала.

**Ключевые слова:** Южный Урал, физико-географическая область, физико-географическая страна, административные образования.

## ON THE QUESTION OF THE GEOGRAPHICAL BORDER OF THE SOUTHERN URALS

V. A. Musatov<sup>1</sup>, Yu. A. Morozyuk<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia  
travniki2007@yandex.ru

<sup>2</sup>Bashkir State University, Ufa, Chelyabinsk, Russia  
yuliya\_m1990@bk.ru

**Abstract.** The article provides a list of references and provides tools for obtaining GIS (KML) files of regional borders. A graphic diagram of the border of the South Ural region of the Ural physico-geographical country is given. The area of the territory of the Southern Urals and the area of administrative entities within the territory of the Southern Urals are calculated.

**Keywords:** Southern Urals, physical-geographical region, physical-geographical country, administrative entities.

Основной причиной обращения к вопросу о географической границе Южного Урала послужил тот факт, что в современных (особенно в прикладных) исследованиях часто возникает путаница в таком географически устоявшемся вопросе. Административные и исторические границы отождествляются с природными при составлении схем прикладного районирования. Так, например, границы субъектов пересекают природно-однородные территории. Следует отметить, что в своей работе мы не затрагиваем вопросы природного районирования Уральской физико-географической страны, так как обзор таких исследований многократно приводился в географических работах [4; 7; 9; 10].

Несмотря на то что многие географы единодушны в вопросе установления границ области Южного Урала [2; 4; 5–8; 10], необходимо отметить, что большинство схем границ области Южного Урала существуют в виде описания, немасштабных схем и карт очень крупного масштаба. Единственным исключением среди обзорных карт является «Геоморфологическая карта Урала» под редакцией А. П. Сигова [1].

Цель данной работы — создание графической схемы границы области Южного Урала Уральской физико-географической страны при визуализации файлов KML с детальностью масштаба 1 : 200 000.

В работе по созданию схемы использованы в качестве топографической основы карты Госгисцентра масштабов 1 : 500 000 и 1 : 100 000, результаты сканирования рельефа NASA — цифровой модели рельефа

(DTM) в виде файлов с расширением .gmw, материалы геоморфологической карты Урала [1], материалы ландшафтной карты Урала [2] и материалы, основанные на экспедиционных исследованиях [3]. Картографические материалы обрабатывались в программе Global Mapper v20.10. Схема границ Южного Урала строилась с детальностью масштаба 1 : 200 000. Используемые материалы позволили соотнести орографические (DTM), ландшафтные [2] и морфогенетические [1; 6] принципы в построении границы Южного Урала.

Южный Урал — это южная, обширная область Уральской физико-географической страны, ограниченная с севера Средним Уралом, с юга — Мугоджарами, с запада и востока — Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами соответственно. В территорию Южного Урала частично входят три субъекта Российской Федерации: Республика Башкортостан, Челябинская и Оренбургская области, а также государство — Республика Казахстан.

В результате картографической работы с учётом орографических, морфогенетических и ландшафтных особенностей территории был построен замкнутый трек (количество точек — 593), протяжённость границы трека — 2985,8 км. На рисунке (с. 20) показана схема границ Южного Урала, а также отображены границы административных образований.

Построенный замкнутый трек был трансформирован в полигон, что в масштабном отношении соответствует границам и площади Южного Урала (см. рисунок). В результате данных расчётов общая площадь территории Южного Урала составила 209 397 км<sup>2</sup>. Площади отдельных регионов рассчитывались также по замкнутым полигонам.

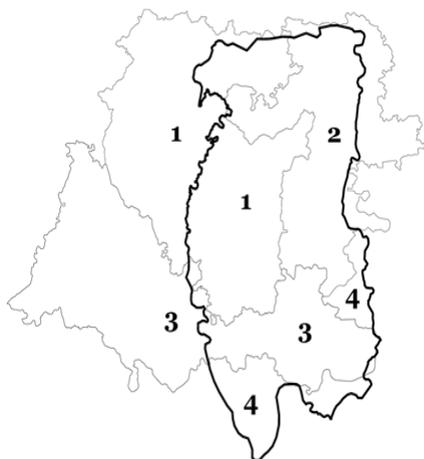


Схема границы Южного Урала — области в составе Уральской физико-географической страны  
Административные образования:  
1 — Республика Башкортостан,  
2 — Челябинская область,  
3 — Оренбургская область,  
4 — Республика Казахстан

Распределение административных образований по занимаемой площади в пределах области Южного Урала Уральской физико-географической страны представлено в таблице.

**Данные о площадях административных образований  
в пределах Южного Урала**

Административное образование	Общая площадь территории, км <sup>2</sup>	Площадь в пределах Южного Урала, км <sup>2</sup>	% в пределах общей площади Южного Урала
Республика Башкортостан	142 947	73 147	34,9
Челябинская область	88 529	57 291	27,4
Оренбургская область	12 3702	42 638	20,4
Республика Казахстан	2 724 902	36 321	17,3

В пределах Южного Урала наибольшую площадь занимает территория Республики Башкортостан — 73 147 км<sup>2</sup> (34,9%), что составляет половину (51,2%) всей площади Башкортостана. Территория Челябинской области занимает 57 291 км<sup>2</sup>, что равно 27,4% общей площади Южного Урала, и больше половины (64,7%) площади области. Площадь Оренбургской области в пределах Южного Урала составляет 42638 км<sup>2</sup> (20,4%), что равно трети (34,5%) всей площади области. Республика Казахстан занимает самую малую площадь территории Южного Урала — 36 321 км<sup>2</sup> (17,3%), что равно 1,3% всей площади данного государства.

В данной работе впервые приводится графическая схема границы области Южного Урала Уральской физико-географической страны, построенная с использованием ГИС технологий с детальностью масштаба 1 : 200 000 при визуализации файлов KML.

KML файлы границ Южного Урала хранятся в электронной библиотеке ботанического сада ЧелГУ.

#### Список литературы

1. Геоморфологическая карта Урала. Масштаб 1 : 500000 / под ред. А. П. Сигова. — 1970.
2. Макунина, А. А. Ландшафты Урала / А. А. Макунина. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. — 158 с.
3. Мусатов, В. А. Физико-географическое районирование Челябинской области / В. А. Мусатов // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 26–28 сент. 2018 г.). — Челябинск: Край Ра, 2018. — С. 233–245.
4. Прокаев, В. И. К истории комплексного физико-географического районирования Урала / В. И. Прокаев // Записки Уральского филиала Географического общества СССР. — 1961. — Вып. 4.
5. Прокаев, В. И. Физико-географическое районирование: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по геогр. специальностям / В. И. Прокаев. — М.: Просвещение, 1983. — 176 с.
6. Сигов, А. П. Геоморфология Урала / А. П. Сигов // Геология СССР. Т. 2. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. — 724 с.

7. Соловьев, А. И. Из истории физико-географического районирования Урала / А. И. Соловьев // Физико-географическое районирование СССР. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1960. — С. 55–76.

8. Чибилёв, А. А. Природное районирование Урала с учётом широтной зональности, высотной поясности и вертикальной дифференциации ландшафтов / А. А. Чибилёв, Ант. А. Чибилёв // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14, № 5. — С. 1660–1665.

9. Чикишев, А. Г. Физико-географическое районирование Урала / А. Г. Чикишев // Проблемы физической географии Урала. Труды МОИП. — 1966. — Т. 18. — С. 7–84.

10. Шакиров, А. В. Физико-географическое районирование Урала / А. В. Шакиров. — Екатеринбург: УрО РАН, 2011. — 617 с.

## ДЕЛО О РОЗОВЫХ ПОРФИРАХ

А. Л. Шохин

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
arkaim-geo@mail.ru*

Кизильский район Челябинской области богат на памятники природы. На их основе были созданы особо охраняемые природные территории (ООПТ) регионального значения. Шесть из семи действующих в районе ООПТ относят к геологической категории. Такие природные объекты, как скальный останец Синий Камень или гора Чека, известны каждому местному жителю. Многие знают о Разборных горах и об утёсе Семи Братьев на реке Урал. Гораздо сложнее что-либо узнать об ООПТ с названием «Разрез каменноугольных отложений на реке Урал». А вот фактическое местоположение ООПТ «Участок выветривания вулканических порфиров у села Богдановка» приводит в ступор не только опытных краеведов, но и специалистов. Егеря, экологи, геологи, биологи — все те, кто связан с полевыми наблюдениями, пожимают плечами. Как так, документ на ООПТ есть, а в натуре границ нет?

Подобными вопросами задаются и в министерствах, которые курируют вопросы природопользования. Долго ли, коротко ли существует ООПТ, но периодически возникает потребность переоценить значимость памятника природы в новых реалиях. И тот, почти мифический объект «Участок выветривания вулканических порфиров», созданный в 1981 году, попадает в программу мониторинга ООПТ 2018.

Весной мне поступил звонок из Екатеринбурга. Виталий П. выиграл конкурс и стал ответственным исполнителем работ по комплексному экологическому обследованию ряда ООПТ Челябинской области. Так как сам Виталий, кандидат биологических наук, просит моей помощи в исполнении геологической части задания. Соглашаюсь быстро.

Как только было выдано техническое задание, приступил к сбору информации. Но по какой-то невидимой причине из всех малых сведений по «Участку выветривания» врезалась в сознание фраза о розовых порфирах. Эти розовые порфиры, как некий маяк, и были лейтмотивом при поиске границ ООПТ.

Впервые об «Участке выветривания вулканических порфиров» я узнал от Александра Ивановича Черных в 2000 году. Увлечённый краевед из Кизильского отдела культуры поведал мне немного, а за подробностями отправил в музей. Там Михаил Петрович Решин отвёл к витрине, где лежали пара образцов горных пород с этих самых «участков выветривания вулканических порфиров». В устном пояснении директора Кизильского краеведческого музея на вопрос, где, кем, когда взяты образцы, прозвучал ответ о невыясненных обстоятельствах. Речь шла о восьмидесятых годах, когда, видимо, и было принято решение о создании ООПТ (Решение Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов № 194 от 28 апреля 1981 года).

В середине нулевых годов от сотрудников музея-заповедника «Аркаим» неоднократно получал сведения о результатах полевых работ вдоль берегов Урала. В этот период под руководством Е. А. Чибилёва планировалось создание заказника «Чекинская степь». Специалисты подчёркивали, что те места уникальны своей геологической обнажённостью древних вулканических толщ, что выходы тех же порфиров достойны охраны государства.

В период с начала века мне неоднократно доводилось бывать в краях, где кем-то неизвестным был выделен геологический памятник. Желание найти тот самый объект со временем пропало, так как описываемые в сухом документе ООПТ «розовые порфиры» были найдены и в других местах вдоль реки Урал.

Однако, получив задание в 2018 году, при подготовке к выезду в поле, изучаю документы и читаю там следующее: «По мнению заведующего отделом экологического мониторинга центра “Аркаим” Александра Иосифовича Левита, памятник природы “Участок выветривания вулканических порфиров” в окрестностях пос. Богдановка был выделен ошибочно». Или совсем так: «По сведениям, предоставленным специалистами ООО НТПП “Геопоиск”, геологические объекты, включающие участки выветривания вулканических порфиров, в окрестностях пос. Богдановка не выявлены». О, как!

Обращаюсь к официальному сайту Кизильского муниципального района. Там в разделе «Туризм» представлена невнятная информация о «палеотоках лав основного состава верхнетурнейского времени». Обычные граждане зашли, прочитали, и им стало всё очень даже

понятно. Тот же самый текст опубликован на странице 72 в недавно изданной книге «Земля Кизильская». Фотография, которая там выставлена, не даёт чёткого понимания сути памятника и самого места.

Дальше захожу в интернет-пространство, а там ещё интереснее. Географическое положение ООПТ «Участок выветривания вулканических порфириров (у п. Богдановка)»: «...Левый берег реки Урал, у п. Грязнушинский, широта: 52.643, долгота: 58.955». GPS-координаты фактически указывают на место значительно удалённое на север от села Богдановского, нет поблизости и села Грязнушинского, да и берег реки Урал получается не левый, а правый.

И что нам с Виталием делать при выезде в поле? Где и как искать памятник природы, не говоря об утверждении его границ? Только по наличию «розовых порфириров»? Верное решение вопроса — это пройти ногами и посмотреть собственными глазами на предполагаемые участки. Их, судя по карте, достаточно много, и они разбросаны по разным берегам реки Урал.

В середине мая 2018 года комплектуем нашу «Ниву» полевым снаряжением и отправляемся в разведку. Ехать чаще приходилось безо всяких дорог, от обнажения к обнажению, вдоль крутых скальных обрывов над рекой. Вдвоём обходили и документировали все интересующие нас места. Во время экспедиции местонахождение памятника так и не было установлено, но были отмечены интересные геолого-геоморфологические объекты в окрестностях посёлка Богдановка. Нами было принято решение о выборе нового участка.

Выбор пал на балку Первая Ледянка. Но и тут оказалось не всё так просто с местоположением. Взяв за топографические основы карту Генштаба СССР масштаба 1:100 000 и более современную видим, что балка Первая Ледянка находится в разных местах. На старой, но всегда точной Генштабовской карте, есть только Первая Ледянка. На современной, на этом месте обозначена балка Вторая Ледянка.

«Наша» Первая Ледянка — это протяжённый лог с ручьём в возвышенности 355 м над ур. м. на правом берегу реки Урал. Близ устья балки наблюдается резкий уступ в рельефе, который обнажает горные породы с северной стороны. Обнажения достигают по высоте 6 м и более от дна балки. По склонам отмечены небольшие каменные реки — курумы. Горные породы в балке представлены габбро, гранитами и их интрузивными брекчиями. В балке Первая Ледянка вулканические порфиры не обнаружены.

В ноябре 2018 года мы защитили отчёт по полевым работам в государственных инстанциях. В документе были указаны чёткие границы памятника ООПТ, а также было предложено сменить его наименование. На этом «дело о розовых порфирах» было закрыто.

УДК 577.323.432

## МЕТОД ДНК-КОМЕТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДНК РАСТИТЕЛЬНЫХ, БАКТЕРИАЛЬНЫХ И ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

А. А. Буренков<sup>1</sup>, Е. В. Стяжкина<sup>2</sup>

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия*

<sup>1</sup>*Andrey.burenkov25@mail.ru*

<sup>2</sup>*yelena-st@mail.ru*

Проанализировано 33 литературных источника, при этом 27 из них являются англоязычными. Рассмотрен базовый алгоритм работы с методом ДНК-комет и модификации этого метода. Приведена краткая история становления метода. Описаны особенности различных неживотных организмов, которые затрудняли работу при помощи изучаемого метода, а также идеи, позволившие создать методики работы с этими организмами. Кратко изложена суть нескольких работ по оценке повреждений ДНК (в том числе радиационно-индуцированных) методом ДНК-комет у высших сосудистых растений и микроводорослей.

**Ключевые слова:** *метод ДНК-комет, общая схема метода ДНК-комет, протоколы метода ДНК-комет, повреждения ДНК, генотоксичность.*

---

## COMET ASSAY FOR ASSESSING DNA DAMAGE IN PLANT, BACTERIAL AND YEAST CELLS (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

A. A. Burenkov<sup>1</sup>, E. V. Styazhkina<sup>2</sup>

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia*

<sup>1</sup>*Andrey.burenkov25@mail.ru*

<sup>2</sup>*yelena-st@mail.ru*

**Abstract.** In the course of the work done, 33 literary sources were analyzed, while 27 of them are in English. The basic algorithm for working with the DNA-comet method and modifications of this method are considered. A brief history of the formation of the method is given. The features of various non-animal organisms that made it difficult to work with the method under study are described, as well as ideas that made it possible to create methods for working with these organisms. The essence of several works on the assessment of DNA damage (including radiation-induced) by the DNA comet method in higher vascular plants and microalgae is briefly outlined.

**Keywords:** comet assay, single cell gel electrophoresis, general scheme of the comet assay, the comet assay protocols, DNA damage, genotoxicity.

## Введение

Рост населения и изменение образа жизни приводят к увеличению производства, потребления и сбрасывания антропогенных загрязнителей. Растут количество и спектр этих веществ, и многие из них канцерогенны [8]. Сообщается о загрязнении окружающей среды химическими веществами [5], радионуклидами [29]. Вследствие загрязнения экосистем ухудшилось качество воды, воздуха и почвы [5]. При этом в геноме живых организмов накапливаются повреждения ДНК, происходит снижение активности систем репарации и, как следствие, возникают мутации [32].

В конце XX века был создан метод, называемый методом ДНК-комет, который является простым, чувствительным, быстрым, дешёвым и не требует дорогостоящего оборудования для проведения [5; 31]. Он может использоваться для изучения повреждений и репарации ДНК, апоптоза в различных типах клеток [8].

Разработка метода проводилась на животных клетках. Однако в конце 1990-х — начале 2000-х годов метод ДНК-комет был адаптирован для большого спектра организмов, в том числе для бактерий [25], дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* [12], высших растений [7; 10; 14], различных микроводорослей — *Chlamydomonas reinhardtii* [6], криптофитовых водорослей *Rhodomonas sp.* [23], диатомовых водорослей *Chaetoceros tenuissimus* [4]. Методики с данными организмами использовались, в том числе для экологических [2; 4; 19], сельскохозяйственных [13], микробиологических [26], радиобиологических [29] исследований.

При этом стоит отметить, что большая часть информации о методе ДНК-комет, методиках и применении его для различных неживотных организмов всё же содержится лишь в англоязычных источниках. Большая часть литературы, изученной для написания данной работы, создана иностранными авторами.

*Цель данной работы:* найти и проанализировать существующие протоколы метода ДНК-комет для неживотных клеток; охарактеризовать их практическое применение в оценке повреждений ДНК. При этом наиболее подробно описать применение методик для клеток высших сосудистых растений и микроводорослей.

Авторы также постарались в наиболее общих чертах описать методику работы с методом ДНК-комет.

### **Общая схема и принцип метода ДНК-комет**

В общей схеме метода ДНК-комет можно выделить несколько этапов [30]:

1. Подготовка гель-слайдов (стёкол, на которые нанесена подложка, представленная агарозой с нормальной температурой плавления).
2. Получение суспензии клеток.
3. Иммобилизация клеток в агарозе с низкой температурой плавления.
4. Нанесение на гель-слайды агарозы с иммобилизованными клетками.
5. Лизис клеток.
6. Щелочная денатурация (актуально для версии метода с использованием электрофореза в щелочных условиях).
7. Электрофорез.
8. Фиксация/нейтрализация.
9. Окрашивание и микроскопирование.

Первым шагом при проведении опыта методом ДНК-комет является подготовка гель-слайдов. На чистые и обезжиренные стёкла в термостате при температуре 65–70 °С наносят агарозу с нормальной температурой плавления и равномерно распределяют её. После высыхания предметные стёкла удаляют из термостата и охлаждают [30].

Следующий шаг – разрушение ткани, получение изолированных друг от друга клеток (суспензии). Для достижения этой цели может быть использована гомогенизация, сепарация на мембранах, механическая дезинтеграция тканей и ферментационная обработка [33].

Затем суспензию изучаемых клеток вносят в агарозу с низкой температурой плавления (37 °С), расплавленную при помощи микроволновой печи или водяной бани. Внесение и перемешивание проводятся при помощи дозатора [30].

На следующем этапе берутся заранее приготовленные гель-слайды. Поверх подложки из агарозы с нормальной температурой плавления наносится агароза с низкой температурой плавления, в которой иммобилизована суспензия клеток. Для обеспечения равномерного распределения материала участок нанесения покрывают покровным стеклом. Далее в течение нескольких минут инкубируют материал на льду, чтобы агароза застыла. Покровное стекло аккуратно удаляют после инкубации [30].

Затем проводится лизис клеток под действием лизирующего раствора, содержащего детергент и хлорид натрия высокой концентрации. В результате лизируются все клеточные структуры, сохраняется лишь ядерная матрица, представленная ДНК, РНК и некоторыми

негистоновыми белками [3]. Фактически на месте клетки образуется полость в геле, заполненная освободившейся ДНК [33].

Если тест проводится по протоколу, предложенному N. P. Singh и соавторами [24], то есть с электрофорезом в щелочных условиях, то предметное стекло инкубируется некоторое время в электрофоретическом буфере с высоким рН ещё до подключения электрического поля [ibid.]. Суть этого процесса в том, что под действием высокого рН происходит денатурация ДНК, разрушается её двунитевая форма и ДНК переходит в однострунчатую форму [30]. Данный протокол позволяет детектировать однострунчатые разрывы и щелочно-лабильные сайты (последние также образуют однострунчатые разрывы под действием щелочных условий) [32].

Если же тест проводится по нейтральной версии (предложена O. Ostling и K. J. Johanson, 1984 [16]), то электрофорез идёт в нейтральном буфере [30]. Прежде чем подвергнуть предметные стёкла электрофорезу, их выдерживают несколько минут в нейтральном буфере для уравнивания рН [25]. Нейтральная версия позволяет детектировать лишь двунитевые разрывы ДНК [30], то есть метод будет обладать меньшей чувствительностью [32].

Следующий этап – электрофорез. При приложении слабого электрического поля фрагменты ДНК мигрируют в геле в направлении анода (положительно заряженного электрода), образуя хвост кометы [33]. Длина хвоста показывает степень повреждения ДНК [28].

Стоит отметить, что при применении щелочной версии в ходе электрофореза к аноду мигрируют однострунчатая ДНК, образованная в ходе денатурации, и фрагменты ДНК. При применении нейтральной версии миграцию в электрическом поле осуществляют нити и петли двунитевой ДНК [30].

После указанных выше процедур слайд готовят к изучению. Проводится смывание щелочного буфера (если он использовался) или фиксация путём инкубации в 70%-ном этаноле [Там же]. Слайд необходимо высушить и окрасить флуоресцентным красителем, им может быть бромистый этидий (как, например, в работе N. P. Singh и коллег [24]).

Далее изучают изображения комет, полученные через эпифлуоресцентный микроскоп со светофильтрами, соответствующими красителю [33]. Оцениваются различные параметры комет, например: длина самой кометы, длины хвоста и головы, процентное содержание ДНК в хвосте и голове. Анализ может проводиться визуально или с помощью специального программного обеспечения [28].

Образец изображений ДНК-комет представлен снимками, полученными при лизисе и дальнейшем электрофорезе человеческих лимфоцитов в нейтральных условиях (рис. 1, см. цветную вклейку 08).

### Становление метода ДНК-комет

В 1976 году вышла статья *Characterization of nuclear structures containing superhelical DNA* под авторством Р. R. Cook и коллег [3]. Авторы лизировали неионным детергентом и высокомолярным хлоридом натрия клетки (растворялось всё содержимое клетки – плазмолемма, цитоплазма, нуклеоплазма и даже гистоновые белки), но сохранялась ядерная матрица, представленная некоторыми белками и РНК, а также ДНК. После добавления бромида этидия ДНК образовывала своеобразный «ореол», аналогичный эффект наблюдался при воздействии на ДНК ионизирующих излучений. Данные эффекты наблюдаются из-за разрушения отрицательной суперспирализации ДНК.

В 1978 году В. Rydberg и К. J. Johanson [22] экспериментировали с клетками китайского хомячка в агарозе при мягких щелочных условиях. Оказалось, что клетки, подвергнутые облучению, легче лизируются в данных условиях, чем необлучённые клетки. Причём чем больше доза облучения, тем быстрее разрушается клетка. Если дать клеткам зарепарироваться (проинкубировать их при 37 °С в течение нескольких минут), то они вновь перестанут быстро лизироваться. Благодаря данной зависимости разработан предварительный метод количественного оценивания повреждений ДНК с использованием фазово-контрастной микроскопии. Этот метод оказался чувствительным, позволяющим изучать гетерогенные популяции клеток, применимым даже в случае, если в распоряжении имеется небольшое количество клеток [Ibid.].

О. Ostling и К. J. Johanson в 1984 году (статья *Microelectrophoretic study of radiation-induced DNA damages in individual mammalian cells*) [16] доработали данный метод. Заслужой авторов является идея приложения слабого электрического поля к препарату клеток. Авторы смешали животные клетки (фибробласты китайского хомячка и клетки мышиной лимфомы L5178Y-S) с агарозой, нанесли агарозу на предметное стекло, обработали лизирующим раствором и провели электрофорез. Далее после некоторых подготовительных процедур (промывание, сушка, окраска) измеряли флуоресценцию с помощью фотометра. В результате исследователи наблюдали картинку, по форме напоминающую комету. Голова кометы состояла из неповреждённой ДНК, а хвост – из повреждённой ДНК, которая, имея отрицательный заряд, двигалась в направлении катода.

Н. P. Singh и соавторы в статье *A simple technique for low levels of DNA damage in individual cells*, вышедшей в 1988 году, описывают эксперимент с двумя группами клеток – лимфоцитами, подвергнутыми облучению рентгеновскими лучами в диапазоне 25–200 рад, и лимфоцитами, подвергнутыми воздействию перекиси водорода. Авторами

была создана новая модификация метода ДНК-комет, повысившая его чувствительность. Они обнаружили, что в сильнощелочных условиях можно детектировать не только двуцепочечные разрывы, но также одноцепочечные повреждения цепи ДНК, щёлочно-лабильные сайты, такие как фосфотриэфиры, и сайты с потерей основания. Также сильнощелочные условия помогают удалить РНК, которая присутствует в клетке и может повредить точности количественной оценки образцов [24]. Модификация метода ДНК-комет с использованием крайне высокого рН стала наиболее широко применяемой в последующие годы [18].

Ещё одну модификацию метода ДНК-комет, также обладающую чувствительностью, подходящей для анализа одноцепочечных разрывов, разработали P. L. Olive и соавторы [15]. Модификация также основана на методе микроэлектрофореза, как и описанная выше методика N. P. Singh и соавторов. Отличия заключаются в том, что методика P. L. Olive основана на анализе видеоизображений и электрофорез проводится при этом в нейтральной или слабощелочной среде. Эксперименты в рамках данной работы велись с клетками китайского хомячка (на них были подобраны условия для проведения экспериментов), и, кроме того, в рамках работы проведены эксперименты по сравнению чувствительности клеток к облучению и скорости их восстановления (использовали злокачественные и нормальные клетки опухоли мыши SCC-VII).

Таким образом, метод ДНК-комет как таковой (с применением электрофореза) был создан в 1984 году, но позволял оценивать лишь двунитевые разрывы ДНК и также имел ряд других недостатков. После его доработки в конце 1980-х – начале 1990-х годов стало возможным оценивание более широкого спектра повреждений ДНК. Предпосылкой же создания метода ДНК-комет были работы P. R. Cook с соавторами (1976), B. Rydberg и K. J. Johanson (1978), в которых указывалось, что действие ионизирующих излучений на клетки приводит к повреждению ДНК и нарушению её отрицательной суперспирализации, что, в свою очередь, может быть визуализировано в виде «ореола», а также приводятся первые попытки сделать количественный метод оценки повреждений, основанный на данном явлении.

### **Протоколы метода ДНК-комет для клеток различных живых организмов**

Рассмотрим протоколы, основываясь на различных трудностях, с которыми сталкивались исследователи, когда адаптировали и использовали метод ДНК-комет для исследования повреждений ДНК у организмов различных систематических групп. Кроме того, в этом разделе также пойдёт речь о том, как были решены данные проблемы.

### **Адаптация нейтрального протокола метода ДНК-комет для бактерий**

Чувствительный метод оценки двуцепочечных повреждений ДНК для бактериальных клеток может быть полезен в оценке чувствительности бактерий к антибиотикам [25]. Метод использовался также для оценки различных антибактериальных веществ [26], оценки действия фунгицидов на нецелевую полезную микрофлору почвы [13].

Метод визуализации двуцепочечных разрывов в одиночной молекуле ДНК в бактериальных клетках (а именно в клетках *Escherichia coli*), подвергнутых электрофорезу, впервые описан в работе N. P. Singh и соавторов [25]. В данной работе оценивается повреждение ДНК бактерий под действием рентгеновского излучения в дозах 12,5; 25; 50; 100 рад. Авторы установили, что при дозе 12,5 рад индукция двуцепочечных разрывов в ДНК *Escherichia coli* низкая, но уже при дозе 25 рад значительно высока. Кроме того, степень миграции ДНК и количество двуцепочечных разрывов напрямую коррелируют с дозой рентгеновского излучения.

Данная работа подтвердила, что каждая молекула ДНК, подвергнутая электрофоретическому растяжению при электрофорезе в нейтральных условиях, является отдельной хромосомой. Это следует из того, что при электрофорезе ДНК бактериальной клетки выявляется одна молекула ДНК (соответствует числу хромосом прокариотического организма), а при электрофорезе ДНК лимфоцита человека выявляется большое количество молекул ДНК.

Авторы используют количество двуцепочечных разрывов для оценки генотоксичности, руководствуясь следующими принятыми ими критериями:

1. Если для клетки наблюдается миграция, то имеется хотя бы один двуцепочечный разрыв в ДНК бактериальной клетки.
2. Наличие разрыва в мигрирующей молекуле считается признаком наличия двуцепочечного разрыва ДНК.

Клетки, погибшие апоптозом, демонстрирующие так называемое «поле дебриса» вместо вытянутых хромосом, при подсчёте не учитывались. Если в бактериальной клетке было более одной хромосомы, то каждая хромосома включалась в анализ и оценивалась наравне с клеткой.

Авторы указывают, что существует ряд проблем, связанных с оценкой двуцепочечных разрывов ДНК в клетках бактерий. Одной из этих проблем является частое деление бактериальных клеток, так как наличие репликативных вилок в быстрорастущих культурах может привести к тому, что у разных клеток с одинаковым числом двуцепочечных

разрывов будет наблюдаться различная длина миграции ДНК. Вместо измерения длины «хвоста» кометы используется подсчёт количества двуцепочечных разрывов согласно критерию номер 2, указанному выше.

Однако всё же длину миграции ДНК можно использовать как относительный индикатор фрагментации цепи. Существуют работы, выполненные по методике Singh с соавторами (1999), где критерием является длина хвоста «кометы» [26].

Также N. P. Singh и коллеги указывают на то, что одноцепочечные разрывы ДНК бактерий, вероятно, могут преобразовываться в двуцепочечные под действием бактериальных ферментов, отвечающих за репарацию. Большинство выявляемых, в том числе этим методом, двуцепочечных разрывов имеют именно такое происхождение.

### ***Адаптация щелочного протокола метода ДНК-комет для дрожжей *Saccharomyces cerevisiae****

Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* являются одной из наиболее тщательно изученных и простых в работе эукариотических модельных систем [12]. Сочетание тест-объекта *S. cerevisiae* и метода ДНК-комет может быть одним из наиболее экономически доступных методов тестирования *S. cerevisiae* генотоксичности [1]. Авторы, разработавшие протоколы метода ДНК-комет для дрожжевых клеток, считают, что он может быть полезным инструментом для исследования потенциально генотоксичных веществ [12]. Кроме того, как оказалось, дрожжевые клетки образуют кометы при концентрации генотоксичных веществ, в 10 раз более низких, чем те, которые необходимы для формирования комет у клеток млекопитающих [Ibid.].

Метод ДНК-комет был впервые адаптирован для дрожжевых клеток в 2002 году в работе Application of the gel electrophoresis on yeast cells G. Miloshev и соавторов [Ibid.].

Исследователи попытались лизировать клетку *S. cerevisiae* по стандартной методике с использованием высоких концентраций соли и щёлочи, но это оказалось невозможно. Клеточная стенка препятствовала лизису клеток и высвобождению ДНК. Удаление клеточной стенки стало возможно благодаря использованию фермента зимиолизазы. Клетку обрабатывали генотоксичным веществом, затем помещали в агарозу, содержащую зимиолиазу. Далее проводились обработка щёлочью и электрофорез.

Исследователям удалось получить характерную картину комет. Дрожжевые кометы выглядели совершенно не так, как кометы, полученные при обработке генотоксикантами клеток млекопитающих. Дрожжи имеют меньше генетического материала, поэтому их кометы

выглядели менее интенсивно, имели шероховатый, узловатый вид с бугорками разного размера, тогда как кометы млекопитающих имели гладкий и однородный хвост и большую сферическую голову.

Удалось обнаружить зависимость длины хвоста кометы от концентрации поражающих агентов. Но в работе [1] сообщается, что не удалось воспроизвести данное наблюдение. Описанная выше методика подразумевает электрофорез в щелочных условиях. Позже был создан протокол для работы с дрожжами при помощи электрофореза в нейтральных условиях [17].

Низкое содержание ДНК в клетках *S. cerevisiae* может помешать визуализации. Эту проблему удалось решить благодаря оптимизации протокола, предложенной F. Azevedo с соавторами [1]. Также благодаря доработкам методики добились визуально разных изображений комет, обработанных разными концентрациями генотоксикантов. Согласно их протоколу, увеличено количество агарозы низкой температуры плавления, уменьшены pH буфера для электрофореза и концентрация детергента.

Стоит сказать, что F. Azevedo и соавторы в своей статье провели опыты по количественной оценке репарации ДНК *S. cerevisiae* и проверили радиопротекторные свойства нескольких веществ (кверцетин, урсоловой кислоты и водных экстрактов двух видов шалфея). Показано, что эти вещества не являются генотоксичными и обладают защитными свойствами.

### **Адаптация щелочного протокола метода ДНК-комет для высших растений**

Растения являются малоподвижными организмами, которые постоянно подвергаются воздействиям окружающей среды. Поэтому они широко используются для биомониторинга различных экосистем. Кроме того, применяются для оценки токсичности химических соединений [20]. Привлекательно использование растительных организмов как альтернативных модельных объектов вместо животных [19]. Существуют различные тесты на выявление генотоксичности для растений, но они позволяют выявлять только нерепарированные повреждения, которые не были замечены мощными механизмами репарации. Метод ДНК-комет позволяет быстро обнаруживать повреждение ДНК вскоре после повреждения, до того, как они будут восстановлены [14].

Барьером для применения изучаемого метода является наличие клеточной стенки у клеток растений и сложность в отделении клеток растительной ткани друг от друга. Из-за указанных сложностей выход ядер из растительной ткани чрезвычайно низок [20]. Разные исследователи предлагали различные способы решения этих проблем.

Первая работа по адаптации метода кометного анализа для растительных клеток (клетки корня *Vicia faba*) вышла в 1996 году под авторством G. Koppen и L. Verschaeve под названием The alkaline comet test on plant cells... [10; 11]. В исследовании использовали химические токсиканты, а для выделения ядер были применены гомогенизация и центрифугирование. Однако уровень миграции ДНК в контроле (кометы не подвергнутых генотоксическому воздействию клеток) оказался очень высоким. Данное обстоятельство говорит об ограниченной чувствительности анализа [7].

М. Н. Navarrete и коллеги [14] разработали простую и эффективную механическую экстракцию для выделения ядер клеток из корней *Allium cepa*. Авторы делали поперечный разрез корня облучённого растения острым лезвием на расстоянии 1–1,4 мм от верхушки корня и поверхностью разреза касались поверхности капли раствора Соренсена (фосфатно-солевой буфер). Эта капля, в свою очередь, располагалась на геле-слайде, лежащем на льду. После этого ядра оказывались в капле, и со слайдом проводились дальнейшие манипуляции по подготовке к электрофорезу.

Ещё одну модификацию методики выделения ядер предложили T. Gichner и M. J. Plewa в публикации 1998 года [7]. Они помещали листья *Nicotiana tabacum* в чашку Петри, содержащую холодный буфер Соренсена. При помощи лезвия листья нарезали таким образом, чтобы образовалась бахрома. Затем чашку Петри наклоняли, чтобы буфер собрался сбоку, окунали в него бахрому листа и осторожно помешивали. Также бахрому листа несколько раз поливали буфером при помощи пипетки. Буфер Соренсена в этом исследовании был модифицирован путём добавления компонентов, которые способны защитить ДНК от различных продуктов разрушения клетки.

Отсутствие стандартизированного протокола ограничивает использование метода ДНК-комет для растений [20]. В. Puorrrut и коллеги [Ibid.] предложили стандартизированный протокол анализа ДНК-комет для растений, проверив различные методики проведения опытов и подобрав наиболее оптимальные.

Использование растений как модельных объектов может быть осложнено тем, что воздействие на растение необходимо проводить через почву, которая может содержать вещества, синергетически действующие с токсикантом или же связывать токсикант (переводить в недоступную для растений форму) [5]. Как один из возможных вариантов решения проблемы автор обзора [5] предлагает использовать водно-болотные растения, методика работы с которыми описана Р. Vajruee и коллегами [27].

Изображения ДНК-комет, полученные при лизисе и дальнейшем электрофорезе растительных клеток в щелочных условиях, представлены на рис. 2 (см. цветную вклейку 08).

### **Адаптация щелочного протокола метода ДНК-комет для микроводорослей *Chlamydomonas reinhardtii***

Водные одноклеточные водоросли представляют информацию о потенциальной генотоксичности воды, в которой они обитают, быстро реагируют на изменения окружающей среды. Микроводоросли являются важной частью основы пищевой цепи, любое воздействие на них может повлиять на более высокие трофические уровни. Будучи одноклеточными, микроводоросли могут быть использованы для оценки повреждений ДНК и мониторинга загрязнения окружающей среды с помощью метода ДНК-комет [5; 21].

Метод кометного анализа был адаптирован для клеток водорослей в работе, опубликованной в 1997 году М. Erbes и соавторами [6]. За основу взят протокол электрофореза в щелочных условиях [24], но были изменены некоторые параметры. Модельным объектом выступила хламидомонада *Chlamydomonas reinhardtii*.

Одной из проблем работы с хламидомонадой, которая, однако, решается достаточно просто, было наличие неподвижных безжгутиковых стадий – пальмеллоидов. Чтобы избежать присутствия таких клеток, культуру инкубировали в условиях выращивания, не встряхивая в течение нескольких часов. Пальмеллоиды выпадали в осадок на дно пробирки, тогда как клетки со жгутиками оставались в надосадочной жидкости.

Ещё одной чертой, характерной для микроводорослей, является наличие клеточной стенки, состоящей из трёх слоёв гликопротеинов, каждый из которых имеет особую структуру. Эта клеточная стенка оказалась устойчивым барьером для лизиса клеток. Традиционно используемые для лизиса клеток растворы не дали достаточного результата. Решением данной проблемы стало использование щелочного лизирующего раствора, содержащего ионные детергенты (300 мМ NaOH, 30 мМ Na<sub>2</sub>ЭДТА, 0,1%-ный додецилсульфат натрия (SDS)).

Третьей сложностью в работе с микроводорослями *C. reinhardtii* при помощи изучаемого метода является отличие комет, образуемых клетками данных организмов, от комет клеток животных. Кометы непораженных клеток животных, как правило, состоят из головной части и не имеют хвоста. Непоражённые же клетки *C. reinhardtii* образуют кометы с головной частью и небольшим хвостом. Более того, с появлением и увеличением повреждений ДНК интенсивность флуоресценции головной области быстро снижалась, и в конце концов она полностью исчезала. При этом многие кометы имели только мелкорасеянный хвост со слабой интенсивностью флуоресценции. Их было трудно распознать на глаз. Анализ этих комет при помощи системы анализа

изображений был невозможен, так как слабая интенсивность флуоресценции не обеспечивала достаточного контраста с фоном слайда. Данные кометы исследователи назвали «призраками».

Возможной преградой для адаптации метода может быть генетический материал хлоропластов, на который, согласно данным, приведённым исследователями, приходится 14% ДНК в клетке *S. reinhardtii* (на митохондриальный генетический материал же всего 1%). Авторы считают, что данный аспект теоретически может помешать оценке повреждений ДНК у фототрофных организмов [6].

### **Применение метода ДНК-комет для оценки генотоксических эффектов в клетках высших растений и водорослей**

Было проведено исследование по применимости метода ДНК-комет в мониторинге окружающей среды на примере оценки генотоксичности воздуха в городе Парме, Италия [19]. Были собраны пробы атмосферного воздуха с помощью пробоотборника в период с января 1991 года по август 1998 года и проанализированы различными методами, использующими био объекты.

Для микроорганизмов *Salmonella typhimurium* и *Saccharomyces cerevisiae* использовали тест Эймса и *Saccharomyces cerevisiae* diploid strain D7 assay. Для лейкоцитов человека использовали метод ДНК-комет. Для растительных клеток (клеток корней *Allium cepa* и клеток различных органов *Impatiens balsamina*) метод ДНК-комет был доработан и отличался от модификаций, использованных ранее другими авторами.

В результате установлено, что метод ДНК-комет может быть применён для оценки загрязнённости воздуха городов. Авторы смогли описать генотоксическую нагрузку городского воздуха Пармы в период исследований. Установлено что изменился скорее качественный состав генотоксичных загрязнителей, чем их количество.

В 1999 году вышла ещё одна интересная работа, выполненная с помощью изучаемого метода [9]. Авторы изучали влияние возраста органа растения (листа) на целостность ДНК в ядрах клеток этого органа. Использовались два вида растений, которые применялись в первых работах по методу ДНК-комет у растений, — *Vicia faba* и *Nicotiana tabacum*.

Растения проращивались из семян до появления первых пяти настоящих листьев. Некоторые растения табака были облучены рентгеновским излучением в дозе 50 Гр. Затем у растений срезали листья, подвергая их дальнейшим исследованиям. Анализировали все листья бобов, включая верхушечную почку и семядоли. У табака отбирались лишь верхушечная почка, первый, ещё не сформировавшийся лист, третий, полностью сформированный лист, а также семядоли.

Из ткани листьев выделяли ядра и подвергали их кометному анализу. По трём протоколам: с нейтральными, полущелочными и щелочными условиями электрофореза. Были получены результаты, анализ которых выявил следующие закономерности:

1) Снижается целостность ДНК в стареющих настоящих листьях бобов и табака. Вероятно, это связано с формированием односторонних разрывов и щелочно-лабильных сайтов. Альтернативное объяснение снижения целостности ДНК заключается в общей релаксации и изменении структуры ДНК.

2) Семядоли — зародышевые листья — имеют смешанную популяцию неповреждённых и повреждённых клеток.

Также важно отметить следующее наблюдение авторов работы. Установлено, что зрелые листья не подвергнутых рентгеновскому облучению растений табака и молодые листья облучённых растений показывали аналогичную картину при использовании изучаемого в данной работе метода.

В изученных публикациях метод ДНК-комет, адаптированный к применению на водорослевых клетках, использовали для различных целей.

Например, микроводоросли использовали с целью экологического мониторинга. В работе С. Ciniglia и коллег Application of methods for assessing the geno- and cytotoxicity of Triclosan to *C. ehrenbergii* [2] было изучено действие триклозана (дезинфицирующего вещества, добавляемого в средства личной гигиены) на генетический материал водорослей (использовали *Chryptophyta ehrenbergii*). Триклозан является лишь модельным объектом для группы генотоксичных веществ, содержащихся в фармацевтических препаратах и средствах личной гигиены, которыми загрязняется водная среда [Ibid.].

Также была сделана работа по сравнению чувствительности различных тестов оценки токсичности для микроводорослей на примере микроводоросли *Chlamydomonas moewusii*, подвергнутых воздействию гербицида параквата, попадающего в водоёмы с сельскохозяйственных угодий. Было установлено, что среди ряда методов оценки генотоксичности метод ДНК-комет обеспечивает чувствительную и быструю систему для измерения первичного повреждения ДНК у *Chlamydomonas moewusii* и может быть полезен для мониторинга экотоксичности поверхностных вод [21].

Кроме того, М. Р. Sastre и соавторы [23] использовали криптофитовую водоросль *Rhodomonas sp.* (удобна отсутствием клеточной стенки) как объект для апробации модифицированного протокола метода ДНК-комет, позволяющего выявлять такие повреждения молекул ДНК, как пиримидиновые димеры. Как известно, последние часто вызываются

действием ультрафиолета. И поэтому клетки водоросли подвергали воздействию ультрафиолетового излучения. Обнаружение димеров пиримидиновых оснований было возможно благодаря применению фермента Т4-эндонуклеаза V, создающего разрывы цепи ДНК в месте локализации вышеуказанных повреждений [23].

### **Оценка радиационно-индуцированных повреждений ДНК у высших растений при помощи метода ДНК-комет**

Группой исследователей под руководством А. Я. Болсуновского была проделана работа по оценке повреждений ядерного генетического материала клеток кончиков корней проростков лука (*Allium cepa*), облучённых гамма-излучением [29]. Проростки облучили в малых дозах (0,02; 0,05; 0,1 Гр) и высоких дозах (1; 3; 5 Гр). Также использовали отрицательный контроль (необлучённые проростки) и положительный контроль (проростки, обработанные 0,5%-ным раствором перекиси водорода в течение 1,5 часа). Целью данной работы была оценка гентоксичности гамма-излучения, в том числе в малых дозах. Актуальность заключается в том, что зачастую живые организмы подвергаются действию малых доз ионизирующего излучения в естественной среде обитания, загрязнённой техногенными радионуклидами.

Результаты, которые получили исследователи, указывают на нелинейную зависимость степени повреждений ДНК (содержания ДНК в хвосте комет) от дозы. В диапазоне до 0,1 Гр зависимость является линейной, однако в диапазоне 1–5 Гр приобретает нелинейный характер. Кроме того, по результатам этого и предыдущего исследований установлено, что даже малые дозы гамма-излучения могут приводить к появлению разрывов ДНК, образованию микроядер и хромосомных нарушений у растений [29].

### **Заключение**

В ходе проделанной работы было проанализировано 33 литературных источника, при этом 27 из них являются англоязычными. Рассмотрен базовый алгоритм работы с методом ДНК-комет и модификации этого метода. Методика работы с методом включает несколько основных действий. Необходимо разрушить ткань, отделив клетки, иммобилизовать эти клетки в агарозе. Затем нужно нанести их на предметное стекло. Стекло поместить в лизирующий раствор, содержащий высокую концентрацию щёлочи и соли. После инкубации в лизирующем растворе проводятся электрофорез, окрашивание изображений и их анализ.

Краткая история становления метода ДНК-комет включает предпосылки его появления – работы Р. R. Cook с соавторами (1976), В. Rydberg

и К. J. Johanson (1978). В данных исследованиях показана возможность лизиса клеток при помощи высоких концентраций соли и щёлочи, и предпринята попытка создать предварительный количественный метод оценки повреждений ДНК.

В 1984 году O. Ostling и К. J. Johanson заявили о создании метода ДНК-комет. Ими была создана нейтральная модификация метода, при которой электрофорез проводят в нейтральных условиях. В 1988 году N. P. Singh и соавторы провели электрофорез в щелочных условиях, создав щелочную модификацию метода. Она позволила повысить спектр повреждений ДНК, которые можно выявлять при помощи метода ДНК-комет.

В конце 1990-х — начале 2000-х годов метод ДНК-комет был адаптирован для различных неживотных организмов — бактерий, дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, высших растений, различных микроводорослей. Для создания этих адаптаций потребовалось решить ряд проблем, представленных особенностями организации исследуемых организмов. Большинство работ, проводимых с использованием метода ДНК-комет, тем не менее применяют модификацию протокола, где электрофорез проводится в щелочных условиях.

Рассматриваемый метод и его модифицированные протоколы для растительных и водорослевых клеток, были использованы в ряде исследований. Среди них — экологические, токсикологические, молекулярно генетические, радиобиологические, сельскохозяйственные.

Исходя из проделанной нами работы, можно сделать акцент на ряде позиций. Во-первых, метод ДНК-комет является удобным для выявления первичных повреждений ДНК благодаря своей простоте, чувствительности и необходимости использования лишь недорогих оборудования и расходных материалов. Во-вторых, существуют две основные модификации метода ДНК-комет, которыми являются методики с проведением электрофореза в нейтральных и щелочных условиях. В большинстве из обнаруженных нами работ применяется электрофорез в щелочных условиях, который позволяет выявить больший спектр повреждений ДНК. В-третьих, это относительно новый метод, который появился в 1980-х годах. В-четвёртых, существует большое число протоколов по адаптации метода для различных организмов, таких как высшие сосудистые растения, микроводоросли, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, бактерии (например, *Escherichia coli*). Данный спектр организмов открывает широкие возможности использования метода ДНК-комет в исследованиях различных направленностей.

### Список литературы

1. Measuring oxidative DNA damage and DNA repair using the Yeast Comet Assay / F. Azevedo, F. Marques, H. Fokt, R. Oliveira, B. Johansson // *Yeast*. — 2011. — Vol. 28. — P. 55–61.
2. Application of methods for assessing the geno- and cytotoxicity of Triclosan to *C. ehrenbergii* / C. Ciniglia, C. Cascone, R. L. Giudice, G. Pinto, A. Pollio // *Journal of Hazardous Materials*. — 2005. — Vol. 122. — P. 227–232.
3. Cook, P. R. Characterization of nuclear structures containing superhelical DNA / P. R. Cook, I. A. Brazell, E. Jost // *Journal of Cell Science* — 1976. — Vol. 22. — P. 303–324.
4. Genotoxicity of cadmium in marine diatom *Chaetoceros tenuissimus* using the alkaline Comet assay / S. R. Desai, X. N. Verlecar, Nagarajappa, U. Goswami // *Ecotoxicology*. — 2006. — Vol. 15. — P. 359–363.
5. Dhawan, A. Comet assay: a reliable tool for the assessment of DNA damage in different models / A. Dhawan, M. Bajpayee, D. Parmar // *Cell Biology and Toxicology*. — 2009. — Vol. 25. — P. 5–32.
6. Detection of Primary DNA Damage in *Chlamydomons reinhardtii* by Means of Modified Microgel Electrophoresis / M. Erbes, A. Webler, U. Obst, A. Wild // *Environmental and Molecular Mutagenesis*. — 1997. — Vol. 30. — P. 448–458.
7. Gichner, T. Induction of somatic DNA damage as measured by single gel electrophoresis and point mutation in leaves of tobacco plants / T. Gichner, M. J. Plewa // *Mutation Research*. — 1998. — Vol. 401. — P. 143–152.
8. Jha, A. N. Ecotoxicological applications and significance of the comet assay / A. N. Jha // *Mutagenesis*. — 2008. — Vol. 23 (3). — P. 207–221.
9. The comet assay: a tool to study alteration of DNA integrity in developing plant leaves / G. Koppen, L. M. Toncelli, L. Triest, L. Verschaeve // *Mechanisms of Ageing and Development*. — 1999. — V. 110. — P. 13–24.
10. Koppen, G. The alkaline comet test on plant cells: A new genotoxicity test for DNA strand breaks in *Vicia faba* root cells / G. Koppen, L. Verschaeve // *Mutation Research*. — 1996. — Vol. 360 (3). — P. 193–200.
11. The comet assay in higher terrestrial plant model: Review and evolutionary trends / C. Lanier, N. Manier, D. Cuny, A. Deram // *Environmental Pollution*. — 2015. — Vol. 207. — P. 6–20.
12. Miloshev, G. Application of the single cell gel electrophoresis on yeast cells / G. Miloshev, I. Mihaylov, B. Anachkova // *Mutation Research*. — 2002. — Vol. 513 (1, 2). — P. 69–74.
13. In Vitro investigations to explore the toxicity of fungicides for plant growth promoting rhizobacteria / F. Mubeen, M. A. Shiekh, T. Iqbal, Q. M. Khan, K. A. Malik, F. Y. Haffez // *Pakistan Journal of Botany*. — 2006. — Vol. 38 (4). — P. 1261–1269.
14. A fast comet assay variant for solid tissue cells. The assessment of DNA damage in higher plants / M. H. Navarrete, P. Carrera, M. de Miguel, C. de la Torre // *Mutation Research*. — 1997. — Vol. 389. — P. 271–277.
15. Olive, P. L. Heterogeneity in Radiation-Induced DNA Damage and Repair in Tumor and Normal Cells Measured Using the “Comet” Assay / P. L. Olive, J. P. Banath, R. E. Durand // *Radiation research*. — 1990. — Vol. 122. — P. 86–94.
16. Ostling, O. Microelectrophoretic study of radiation-induced DNA damages in individual mammalian cells / O. Ostling, K. J. Johanson // *Biochemical and Biophysical research communications*. — 1984. — Vol. 123, no. 1. — P. 291–298.
17. Peycheva, E. Comparison Between Alkaline and Neutral Variants of Yeast Comet Assay / E. Peycheva, M. Georgieva, G. Miloshev // *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. — 2009. — Vol. 23 (1). — P. 1090–1092.

18. Piperakis, S. M. Comet assay: A brief history / S. M. Piperakis // *Cell Biology and Toxicology*. — 2009. — Vol. 25. — P. 1–3.

19. Comet assay application in environmental monitoring: DNA damage in human leukocytes and plant cells in comparison with bacterial and yeast test / P. Poli, A. Buschini, F. M. Restivo, A. Ficarelli, F. Cassoni, I. Ferrero, C. Rossi // *Mutagenesis*. — 1999. — Vol. 14 (6). — P. 547–555.

20. Recommendations for increasing alkaline comet assay reliability in plants / B. Puorrut, E. Pinelli, V. C. Mendiola, J. Silvestre, F. Douay // *Mutagenesis*. — 2015. — Vol. 30. — P. 37–43.

21. Comparison of the sensitivity of different toxicity test endpoints in a microalga exposed to the herbicide paraquat / R. Prado, R. García, C. Rioboo, C. Herrero, J. Abalde, A. Cid // *Environment International*. — 2009. — Vol. 35 (2). — P. 240–247.

22. Rydberg, B. Estimation of DNA strand breaks in single mammalian cells / B. Rydberg, K. J. Johanson // *DNA Repair Mechanisms*. — New York; San Francisco; London: ACADEMIC PRESS, 1978. — P. 465–468.

23. Sastre, M. P. Single-cell Gel/Comet Assay Applied to the Analysis of UV Radiation-induced DNA Damage in *Rhodomonas sp.* (Cryptophyta) / M. P. Sastre, M. Vernet, S. Steinert // *Photochemistry and Photobiology*. — 2001. — Vol. 74 (1). — P. 55–60.

24. A Simple Technique for Quantitation of Low Levels of DNA Damage in individual Cells / N. P. Singh, M. T. McCoy, R. R. Tice, E. L. Schneider // *Experimental Cell Research*. — 1988. — Vol. 175. — P. 184–191.

25. Visual quantification of DNA double-strand breaks in bacteria / N. P. Singh, R. E. Stephens, H. Singh, H. Lai // *Mutation Research*. — 1999. — Vol. 429. — P. 159–168.

26. Solanky, D. Adaptation of the neutral bacterial comet assay to assess antimicrobial-mediated DNA double-strand breaks in *Escherichia coli* / D. Solanky, S. E. Haydel // *Journal of microbiological Methods*. — 2012. — Vol. 91 (2). — P. 257–261.

27. Vajpayee, P. Evaluation of the alkaline Comet assay conducted with the wetlands plant *Bacopa monnieri* L. as a model for ecogenotoxicity assessment / P. Vajpayee, A. Dhawan, R. Shanker // *Environmental and molecular Mutagenesis*. — 2006. — Vol. 47 (7). — P. 483–489.

28. Абдиев, С. К. Мутагенез с основами генотоксикологии: учеб. пособие / С. К. Абдиев, В. М. Глазер. — М.; СПб.: Нестор история, 2015. — 304 с. — ISBN 978-5-4469-0591-1.

29. Влияние гамма-излучения на уровень повреждений ДНК в клетках проростков *Alium cepa* L. / А. Я. Болсуновский, Д. В. Дементьев, Т. С. Фролова, Е. А. Трофимова, Е. М. Иняткина, С. А. Васильев, О. И. Синецына // Доклады Академии наук. Биохимия, биофизика, молекулярная биология. — 2019. — Т. 489, № 2. — С. 199–204.

30. Методические аспекты оценки ДНК-повреждений методом ДНК-комет / А. К. Жанатаев, В. А. Никитина, Е. С. Воронина, А. Д. Дурнев // *Прикладная токсикология*. — 2011. — Т. 2, № 2 (4). — С. 28–37.

31. Сметанина, Н. М. Модифицированный метод ДНК-гало для оценки повреждений ДНК, индуцированных различными генотоксическими агентами / Н. М. Сметанина, М. В. Пустовалова, А. Н. Осипов // *Радиационная биология. Радиэкология*. — 2013. — Т. 53, № 4. — С. 389–393. — DOI 10.7868/S0869803113040164.

32. Сорочинская, У. Б. Применение метода ДНК-комет для оценки повреждений ДНК, вызванных различными агентами окружающей среды / У. Б. Сорочинская, В. М. Михайленко // *Онкология*. — 2008. — Т. 10, № 3. — С. 303–309.

33. Филиппов, Э. В. Использование метода «ДНК-комет» для детекции и оценки повреждений ДНК клеток организмов растений, животных и человека, вызванных факторами окружающей среды (обзор) / Э. В. Филиппов // *Наука и образование*. — 2014. — № 2. — С. 72–78.

## МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ АШИНСКОГО ПРИРОДНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Б. В. Красуцкий, М. А. Пашков

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
boris\_k63@mail.ru

Приводятся первые данные о ксилотрофных базидиальных грибах Ашинского природного биологического заказника. На 14 породах деревьев выявлено 60 видов грибов из 19 семейств и 5 порядков. Основу микокомплекса составляют 14 видов грибов: *Pleurotus pulmonarius* (Pleurotaceae), *Armillaria mellea* (Physalacriaceae), *Schizophyllum commune* (Schizophyllaceae), *Phellinus igniarius*, *Ph. tremulae*, *Trichaptum bifforme*, *T. fuscoviolaceum* (Hymenochaetaceae), *Fomitopsis pinicola* (Fomitopsidaceae), *Cerrena unicolor* (Cerrenaceae), *Fomes fomentarius*, *Daedaleopsis tricolor*, *Trametes hirsuta*, *T. versicolor* (Polyporaceae), *Stereum hirsutum* (Stereaceae), 27 видов встречаются спорадически, а находки 19 видов единичны. На лиственных породах найдено 50 видов, на хвойных — 11 (*Fomitopsis pinicola* заселяет и лиственные, и хвойные). Наиболее богат видовой состав грибов *Betula pendula* (34 вида), меньше всего видов (по три на каждой породе) зарегистрировано на *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Salix alba*. Обнаружено два вида, внесённых в Красную книгу Челябинской области: *Volvariella bombycina* (IV категория) и *Fomitiporia robusta* (III категория).

**Ключевые слова:** Ашинский заказник, ксилотрофные базидиомицеты, субстратная специализация, микоценоячейки, Красная книга.

---

## MATERIALS FOR THE STUDY OF XYLOTROPHIC BASIDIOMYCETES OF THE ASHA NATURAL BIOLOGICAL RESERVE (CHELYABINSK REGION)

B. V. Krasutsky, M. A. Pashkov

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia  
boris\_k63@mail.ru

**Abstract.** The first data on xylotrophic basidial fungi of the Ashinsky natural Biological reserve are presented. 60 species of fungi from 19 families and 5 orders were identified on 14 tree species. The mycocomplex is based on 14 species of fungi: *Pleurotus pulmonarius* (Pleurotaceae), *Armillaria mellea* (Physalacriaceae), *Schizophyllum commune* (Schizophyllaceae), *Phellinus igniarius*, *Ph. tremulae*, *Trichaptum pergamenum*, *T. fuscoviolaceum* (Hymenochaetaceae), *Fomitopsis pinicola* (Fomitopsidaceae), *Cerrena unicolor* (Cerrenaceae), *Fomes fomentarius*, *Daedaleopsis tricolor*, *Trametes hirsuta*, *T. versicolor* (Polyporaceae), *Stereum hirsutum* (Stereaceae), 27 species occur sporadically, and the findings of 19 species are isolated. 50 species were found on deciduous,

11 – on conifers (*Fomitopsis pinicola* inhabits both deciduous and coniferous trees). The species composition of *Betula pendula* fungi is the richest (34 species), the least species (three species per breed) are registered on *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Salix alba*. Two species listed in the Red Book of the Chelyabinsk region were found: *Volvariella bombycina* (category IV) and *Fomitiporia robusta* (category III).

**Keywords:** *Ashinsky Nature Reserve, xylotrophic basidiomycetes, substrate specialization, mycocene cells, Red Data Book.*

## Введение

Современный этап изучения микобиоты Южного Урала пришёлся на начало XXI столетия, когда состоялась международная экспедиция с участием В. А. Мухина, Н. В. Ушаковой и Х. Котиранта, проходившая по территориям Златоустовского, Миасского городских округов, Катав-Ивановского и Ашинского районов Челябинской области и Башкортостана (2001–2002). Результаты исследования нашли отражение в статье, содержащей сведения о 139 видах полипоровых грибов [9]. В последующий период и вплоть до 2021 года работы по изучению грибов (главным образом ксилотрофных базидиомицетов) были сосредоточены в лесной и отчасти лесостепной зонах Челябинской области. Некоторые их итоги опубликованы в крупных статьях [4; 5; 8].

В настоящей работе мы приводим первые результаты исследований ксилотрофных базидиомицетов Ашинского природного биологического заказника, микобиота которого до сих пор не изучена. Основное внимание было уделено выявлению видового состава и субстратной специализации грибов на основных лесообразующих породах.

## Территория исследований, материал и методика

Ашинский природный биологический заказник (площадь около 44,4 тыс. га) расположен на территории Ашинского муниципального района Челябинской области в западных предгорьях и низкогорьях северной части Южного Урала с континентальным климатом. Район характеризуется хребтово-увалистым рельефом со средними высотами 300–400 м и отдельными поднятиями до 500–600 м над ур. м. Поверхностные воды представлены многочисленными реками и ручьями, относящимися к бассейну реки Камы. Самые значительные реки – Аша, Миньяр, Илек, Усть-Канда. Для межгорных котловин характерны небольшие верховые болота; кроме того, на участках рек с небольшим уровнем падения реки отмечены пойменные заболоченные участки.

На большей части территории изначальным типом коренной растительности были смешанные широколиственно-темнохвойные леса

из ели сибирской *Picea obovata* Ledeb., пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb., липы сердцелистной *Tilia cordata* Mill., ильма горного *Ulmus glabra* Huds. и клёна платановидного *Acer platanoides* L., а также берёзы повислой *Betula pendula* Roth и осины *Populus tremula* L., в ряде мест с примесью дуба черешчатого *Quercus robur* L. Но сегодня темнохвойные породы, а также сосна *Pinus sylvestris* L. встречаются редко и не играют заметной роли в составе лесных ценозов [6], а на значительной площади преобладают производные насаждения, главным образом липово-берёзовые, берёзовые и осиново-берёзовые с примесью широколиственных пород, ели и пихты. В условиях достаточного увлажнения, обычно в поймах рек, произрастают ивы *Salix alba* L., *S. cinerea* L., черёмуха обыкновенная *Prunus padus* L. и ольха серая *Alnus incana* (L.) Moench.

Объектом наших исследований стали прежде всего макромикеты, играющие ключевую роль в разложении древесины и хорошо обнаруживаемые в природе по макроскопическим плодовым телам.

Экспедиционные работы были выполнены в июле 2021 года в юго-западной части заказника (рис. 1, см. цветную вклейку 09). Использовали метод линейной трансекты, для чего закладывали маршруты, проходящие через наиболее характерные биотопы (длина одной трансекты составляла от 2,5 до 3,5 км). Плодовые тела грибов фотографировали и собирали в плотные бумажные пакеты. Отмечали тип леса, породу (вид) дерева, категорию субстрата (живое дерево, сухостой, валежник, пни, древесные остатки в подстилке) и особенности распределения плодовых тел на субстрате. Для *Armillaria mellea* сведения приводятся по многолетним наблюдениям специалиста «ОГУ ООПТ Челябинской области» О. П. Малых.

Данные о числе находок того или иного вида грибов при единовременном проведении маршрута через основные биотопы позволили сделать самые общие заключения об их встречаемости.

Применяли следующие градации встречаемости (разработаны нами):

- I – повсеместный (широко распространённый) – при проведении одного маршрутного учёта, средней протяжённостью 3 км, вид встречали многократно (более 10 раз, то есть на десяти пространственно разобщённых субстратах, независимо от количества плодовых тел на них) и на всех маршрутах;
- II – обычный – вид встречали от 5 до 10 раз и не на всех маршрутах (в 50 % случаев);
- III – спорадически встречающийся – вид встречали менее 5 раз и не на всех маршрутах (менее 25 % случаев);
- ед. – единичными находками признавали однократное обнаружение вида в течение сезона или всего цикла многолетних исследований.

Камеральную обработку и определение грибов частично проводили в природе, а в основном в лабораторных условиях с использованием микроскопов МБС-10 (особенности гимениального слоя), «Биолам С-1» (микроскопия главным образом спор) и практических руководств [1; 2]. Гербарные образцы и фотоматериалы хранятся на кафедре общей экологии Челябинского государственного университета.

Система грибов в работе дана по Index Fungorum. CABI Database (2022).

### **Краткая характеристика видового состава ксилотрофных базидиомицетов Ашинского заказника**

В результате исследования на 14 породах деревьев выявлено 60 видов грибов из 19 семейств и 5 порядков (см. таблицу).

Доминирующими являются 4 вида из 3 семейств: *Trichaptum pergamenum*, *T. fuscoviolaecum* (*Hymenochaetaceae*), *Fomitopsis pinicola* (*Fomitopsidaceae*) и *Fomes fomentarius* (*Polyporaceae*); из них в большинстве биотопов встречаются только *Fomitopsis pinicola* и *Fomes fomentarius*.

К обычным относятся 10 видов из 7 семейств (16,6 % от всех видов): *Pleurotus pulmonarius* (*Pleurotaceae*), *Armillaria mellea* (*Physalacriaceae*), *Schizophyllum commune* (*Schizophyllaceae*), *Phellinus igniarius*, *Ph. tremulae* (*Hymenochaetaceae*), *Cerrena unicolor* (*Cerrenaceae*), *Daedaleopsis tricolor*, *Trametes hirsuta*, *T. versicolor* (*Polyporaceae*), *Stereum hirsutum* (*Stereaceae*).

К спорадически встречающимся можно отнести 27 видов грибов (45,0 %); некоторые из них являются редкими в силу своей стенопотности и (или) узкой субстратной специализации, например: *Pleurotus calyptratus*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Fomitiporia robusta*, *Phellinus conchatus*, *Stereum sanguinolentum*.

Находки 19 видов (31,6 %) единичны: *Pluteus leoninus*, *Volvariella bombycina* (*Pluteaceae*), *Gloeophyllum abietinum* (*Gloeophyllaceae*), *Inocutis rheades*, *Phellinus hartigii*, *Trichaptum laricinum* (*Hymenochaetaceae*), *Oxyporus populinus* (*Oxyporaceae*), *Antrodia macra*, *Fomitopsis rosea* (*Fomitopsidaceae*), *Laetiporus sulphureus* (*Laetiporaceae*), *Panus lecomtei* (*Panaceae*), *Bjerkandera fumosa* (*Phanerochaetaceae*), *Cerrioporus mollis*, *Lentinus brumalis*, *Trametes ochracea*, *T. pubescens*, *T. suaveolens* (*Polyporaceae*), *Рычнопореллус fulgens* (*Рычнопореллусовые*), *Heterobasidion annosum* (*Bondarceviaceae*).

Вполне вероятно, что показатели встречаемости многих видов грибов оказались низкими из-за сильных засух как в 2020-м, так и в 2021 году. Подобная картина в эти годы наблюдалась и в других районах Челябинской области.

**Ксилотрофные базидиомицеты Ашинского заказника**

Виды грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость
<b>Agaricales</b> Underwood (1899)			
<i>Pleurotaceae</i> Kühner (1980)			
<i>Pleurotus calyprtratus</i> (Lindbl. ex Fr.) Sacc.	<i>PT</i>	с	III
<i>Pl. pulmonarius</i> (Fr.) Quel.	<i>AI, BP, SC, TC, UG</i>	с, в	II
<i>Pluteaceae</i> Kotl. et Pouzar (1972)			
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>BP</i>	в, п	III
<i>Pl. leoninus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>BP</i>	в	ед.
<i>Volvariella bombycina</i> (Schaeff.) Singer *	<i>UG</i>	в	ед.
<i>Physalacriaceae</i> Corner (1970)			
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl.) P. Kumm.	<i>AI, BP, PP, SA, SAB, TC, UG</i>	в, п, ж, с, доп	II
<i>Schizophyllaceae</i> Quéll (1888)			
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>BP, PP, TC, UG</i>	с, в	II
<i>Strophariaceae</i> Singer et A. H. Smith (1972)			
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>BP</i>	в	III
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer et A. H. Sm.	<i>BP, PP, UG</i>	п, в	III
<i>Pholiota adiposa</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>AI, BP, PP</i>	с, ж	III
<i>Ph. aurivella</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>AI, BP, PP</i>	с, ж	III
<b>Gloeophyllales</b> Thorn (2007) <i>Gloeophyllaceae</i> Jülich (1982)			
<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Bull.) P. Karst.	<i>PO</i>	в	ед.
<i>Gl. sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.	<i>PO, PS</i>	в	III
<i>Neolentinus lepideus</i> (Fr.) Redhead et Ginss	<i>PS</i>	п, в	III
<b>Hymenochaetales</b> Oberwinkler (1977) <i>Hymenochaetaceae</i> Imazeki et Toki (1954)			
<i>Fomitiporia robusta</i> (P. Karst.) Fiasson et Niemela *	<i>QR</i>	с, ж	III
<i>Inocutis rheades</i> (Pers.) Fiasson et Niemelä	<i>PT</i>	с	ед.
<i>Inonotus obliquus</i> (Fr.) Pilät	<i>BP</i>	ж	III
<i>Mensularia radiata</i> (Sowerby) Lazaro Ibiza	<i>BP, PP, QR</i>	с, в	III
<i>Phellinus conchatus</i> (Pers.: Fr.) Quéll	<i>SC</i>	с, в	III
<i>Ph. hartigii</i> (Alesch. & Schn.) Pat.	<i>AS</i>	ж	ед.
<i>Ph. igniarius</i> (L.) Quel.	<i>AI, BP, PT, SAB, UG</i>	с, ж	II
<i>Ph. tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev et P. N. Borisov	<i>PT</i>	ж	II
<i>T. pergamenum</i> (Fr.) Cunn.	<i>BP</i>	в, с	I
<i>T. fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvarden	<i>PO, PS</i>	в, с, п	I

## Продолжение таблицы

Виды грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость
<i>T. laricinum</i> (P. Karst.) Ryvarden	AS	в	ед.
<i>Oxyporaceae</i> Zmitrovich et Malysheva (2014)			
<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk.	AP	с	ед.
<b>Polyporales</b> Gäumann (1926) <i>Cerrenaceae</i> Miettinen, Justo et Hibbett (2017)			
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill	BP, PP	в, с	II
<i>Fomitopsidaceae</i> Jülich (1982)			
<i>Antrodia macra</i> (Sommerf.) Niemelä	PT	с	ед.
<i>Fomitopsis betulina</i> (Bull.) B. K. Cui, M. L. Han et Y. C. Dai	BP	с, в	III
<i>F. pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	AI, AS, BP, PO, PS, PT	в, с, II	I
<i>F. rosea</i> (Alb. et Schwein) P. Karst.	PO	в	ед.
<i>Irpicaceae</i> Spirin et Zmitrovich (2003)			
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	AI, BP	с	III
<i>Laetiporaceae</i> Jülich (1981)			
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	SC	в	ед.
<i>Panaceae</i> O. Miettinen, A. Justo et D. S. Hibbett (2017)			
<i>Panus lecomtei</i> (Fr.) Corner	BP	в	ед.
<i>Phanerochaetaceae</i> Jülich (1982)			
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	AP, BP, PT, TC, UG	в, с	III
<i>B. fumosa</i> (Pers.) P. Karst.	QR	с	ед.
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) Murrill	BP	в	III
<i>Polyporaceae</i> Fris ex Corda (1839)			
<i>Cerioporus mollis</i> (Sommerf.) Zmitr. et Kovalenko	BP	в	ед.
<i>C. squamosus</i> (Huds.) Quéf.	PT, TC, UG	ж, II, с	III
<i>C. varius</i> (Pers.) Zmitr. et Kovalenko	BP, PP, SA, UG	ж, с, в	III
<i>Corioloopsis trogii</i> (Berk.) Domanski	BP, PT	в	III
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schrot	PP, PT, SC	с	III
<i>D. tricolor</i> (Bull.) Bondartsev et Singer	BP	в, с	II
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	BP, PP, PT, Sab, TC	с, в, II	I
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	BP, PT	II, в	III
<i>Lenzites betulinus</i> (L.) Fr.	BP, PP, PT	в, II	III
<i>Lentinus brumalis</i> (Pers.) Zmitr.	PP	в	ед.
<i>Picipes badius</i> (Pers.) Zmitr. et Kovalenko	UG	в	III
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jack.: Fr.) P. Karst.	BP, PP, TC	в	III

Окончание таблицы

Виды грибов	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	BP, PT, SC, UG	в, п	III
<i>T. hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	AI, BP, PP, TC	п, в	II
<i>T. ochracea</i> (Pers.) Gilb. et Ryvardeen	PT	с	ед.
<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilät	PT	с	ед.
<i>T. suaveolens</i> (L.) Fr.	SC	с	ед.
<i>T. versicolor</i> (L.) Lloyd	BP, PP	с, в	II
<i>Pycnoporellaceae</i> Audet (2018)			
<i>Pycnoporellus fulgens</i> (Fr.) Donk.	AS	в	ед.
<b>Russulales</b> Kreisel ex P. M. Kirk, P. F. Cannon et J. C. David (2001) <i>Auriscalpiaceae</i> Maas Geest. (1963)			
<i>Lentinellus cochleatus</i> (Pers.) P. Karst.	BP, PT	с	III
<i>Stereaceae</i> Pilat (1930)			
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	AI, AP, BP, TC, UG	в	II
<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. et Schw.) Fr.	AS	в	III
<i>Bondarceviaceae</i> Kotl. et Pouz. (1972)			
<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	PO	в	ед.
Всего: 60 видов	14 древесных пород	5 категорий субстрата	ед., I–III

### Примечания

Субстраты: AS – *Abies sibirica*; AI – *Alnus incana*; AP – *Acer platanoides*; BP – *Betula pendula*; PO – *Picea obovata*; PT – *Populus tremula*; PP – *Prunus padus*; PS – *Pinus sylvestris*; SA – *Sorbus aucuparia*; Sab – *Salix alba*; SC – *Salix cinerea*; TC – *Tilia cordata*; QR – *Quercus robur*; UG – *Ulmus glabra*.

Категории субстрата: в – валежник, с – сухой, п – пни, ж – живые, доп – древесные остатки в подстилке (перечислены в порядке предпочтения).

Встречаемость: I – повсеместный; II – обычный; III – sporadически встречающийся; ед. – единичные находки.

\* – виды, внесённые в Красную книгу Челябинской области (2017).

## Особенности субстратной специализации ксилотрофных базидиомицетов

Подавляющее большинство грибов связано с лиственными породами (50 видов), в то время как с хвойными (ель, пихта, сосна) – 11 видов. И на хвойных, и на лиственных отмечен только один вид – *Fomitopsis pinicola*.

На лиственных породах преобладают грибы, вызывающие белую коррозийную гниль (46 видов), на хвойных – бурую деструктивную гниль (грибы семейства *Gloeophyllaceae*, грибы рода *Fomitopsis*, *Antrodia macra*, *Pycnoporellus fulgens*). Пёструю корневую гниль вызывает *Heterobasidion annosum*.

В комплексе деструкторов берёзы *Betula pendula* – 34 вида (56,6% всех обнаруженных видов грибов) (рис. 2). Отмечено 6 видов, способных заселять живые деревья (*Armillaria mellea*, *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Inonotus*

*obliquus*, *Phellinus igniarius*, *Cerioporus varius*). На валежнике могут поселяться 25 видов, на сухостое — 16 видов, на пнях — 9 видов. На всех категориях субстрата встречается *Armillaria mellea*. Исключительно на берёзе найдено 9 видов, в числе которых — грибы, обнаруженные на валежнике и сухостое (*Trichaptum pergamenum*, *Fomitopsis betulinus*, *Daedaleopsis tricolor*), на валежнике и пнях (*Pluteus cervinus*) и только на валежнике (*Pluteus leoninus*, *Huipholoma fasciculare*, *Panus lecomtei*, *Hapalopilus rutilans*, *Cerioporus mollis*).

На осине *Populus tremula* отмечено 18 видов грибов (30,0%): на живых деревьях способны поселяться *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Phellinus tremulae*, *Cerioporus squamosus*; они также встречаются на сухостое, а последний вид заселяет и пни. Сухостой предпочитают *Pleurotus calyptratus*, *Inocutis rheades*, *Phellinus igniarius*, *Antrodia macra*, *Daedaleopsis confragosa*, *Lentinellus cochleatus*, *Trametes ochracea*, *T. pubescens*, в меньшей степени — *Bjerkandera adusta*, *Lenzites betulinus*, на пнях встречаются *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Fomitopsis pinicola*, *Cerioporus squamosus*, *Trametes gibbosa*. На валежнике обнаружен *Corioloopsis trogii*.

На черёмухе *Prunus padus* найдено 15 видов (25,0%). Сухостойные и живые деревья могут заселять *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Cerioporus varius*, на сухостое отмечены *Schizophyllum commune*, *Mensularia radiata*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*. Валежник заселяют 6 видов: *Cerrena unicolor*, *Daedaleopsis tricolor*, *Lentinus brumalis*, *Lenzites betulinus*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Trametes hirsuta*, а на пнях развиваются *Armillaria mellea* и *Kuehneromyces mutabilis*.

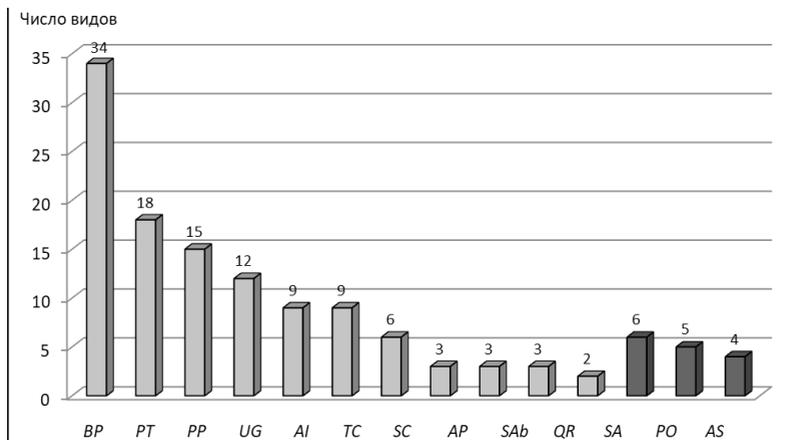


Рис. 2. Распределение ксилотрофных базидиомицетов (число видов) по субстратам (древесным породам)

Обозначения древесных пород: см. примечание к таблице.

С вязом *Ulmus glabra* связано 12 видов грибов (20,0%). Только на упавшем, старом стволе вяза был найден вид, внесённый в Красную книгу Челябинской области, — *Volvariella bombycina* (IV категория). Также на валежнике иногда поселяются *Pleurotus pulmonarius*, *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Cerioporus varius*, *Picipes badius*, *Trametes gibbosa*. На сухостое найдены *Schizophyllum commune*, *Pholiota adiposa*, а на живых деревьях — *Kuehneromyces mutabilis* и *Phellinus igniarius*. На сухостое, валежнике и живых деревьях встречается *Cerioporus squamosus*.

Ольху *Alnus incana* заселяют 9 видов (15,0%). На живых, ослабленных и сухостойных деревьях встречаются *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Phellinus igniarius*, сухостойные и упавшие стволы может заселять *Fomitopsis pinicola*, сухостой — *Irpex lacteus*, а валежник — *Pleurotus pulmonarius*, *Fomes fomentarius*. На пнях иногда могут расти *Armillaria mellea* и *Trametes hirsuta*.

С липой *Tilia cordata* также связаны 9 видов грибов. На живых, ослабленных и сухостойных деревьях встречается *Cerioporus squamosus*, на сухостое — *Schizophyllum commune*, на пнях — *Trametes hirsuta*. Шесть видов (*Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Stereum hirsutum*) заселяют упавшие стволы. *Fomes fomentarius* иногда поселяется на сухостое и валежнике, а однажды был отмечен на пне липы.

На ивах *Salix alba*, *S. cinerea* обнаружены 9 видов грибов; почти все их находки на этой породе редки. *S. alba* заселяют только три вида, *S. cinerea* — шесть (см. таблицу). Специфическими деструкторами *S. cinerea* являются *Phellinus conchatus*, *Laetiporus sulphureus* и *Trametes suaveolens*. По категориям субстрата грибы распределились следующим образом: 5 видов — на валежнике (*Pleurotus pulmonarius*, *Armillaria mellea*, *Fomes fomentarius*, *L. sulphureus*, *Trametes gibbosa*), три — на сухостое (*Phellinus igniarius*, *Daedaleopsis confragosa*, *T. suaveolens*) и один вид (*Ph. conchatus*) — на сухостое и валежнике.

Дуб *Quercus robur* заселяют три вида грибов (5,0%). Типичными его консортами являются краснокнижный вид *Fomitiporia robusta* (III категория), заселяющий сухостойные и живые деревья, и *Bjerkandera fumosa*, найденная на старом сухостое. *Mensularia radiata* обнаружен на сухостое и валежнике.

На клёне *Acer platanoides* выявлено три вида. На сухостое отмечен *Oxyporus populinus*, а на валежнике — *Bjerkandera adusta* и *Stereum hirsutum*.

Валежник ели *Picea obovata* заселяют 6 видов грибов (10,0%). Специфическими её деструкторами в заказнике являются *Fomitopsis rosea* и *Heterobasidion annosum*. Спорадически встречаются *Gloeophyllum sepiarium*, *Fomitopsis pinicola* и *Trichaptum fuscoviolaceum*, единично — *Gloeophyllum abietinum* и *Heterobasidion annosum*.

На пихте *Abies sibirica* обнаружено 5 видов. Единичны находки характерного деструктора живых деревьев — *Phellinus hartigii* — и видов,

найденных исключительно на валежнике: *Trichaptum laricinum* и *Русноporellus fulgens*. Также на валежнике спорадически встречаются *Fomitopsis pinicola* и *Stereum sanguinolentum*.

Всего 4 вида (6,7%) найдены на сосне *Pinus sylvestris*. Валежник и сухойстой заселяют *Fomitopsis pinicola* и *Trichaptum fuscoviolaceum*, только на валежнике был обнаружен *Gloeophyllum sepiarium*, а на пнях и валежнике — *Neolentinus lepideus*.

### Некоторые особенности распределения грибов по категориям субстрата

Как видно на рис. 3, почти 30,0% всех обнаруженных грибов (18 видов) заселяют только валежник, то есть упавшие мёртвые деревья, причём это оказалось характерным для некоторых макромицетов, предпочитающих сухойстой, например *Laetiporus sulphureus*. Единичными были находки 9 видов: *Pluteus leoninus*, *Volvariella bombycina*, *Gloeophyllum abietinum*, *Trichaptum laricinum*, *L. sulphureus*, *Cerioporus mollis*, *Lentinus brumalis*, *Русноporellus fulgens* и *Heterobasidion annosum*. Предпочитали заселять валежник, но встречались и на сухостое *Pluteus cervinus*, *Trichaptum pergamenum*, *T. fuscoviolaceum*, *Vjerkandera adusta*, *Lenzites betulinus* и *Trametes gibbosa* (см. таблицу).

Возможно, преимущественный переход грибов на валежник может быть связан с засушливыми условиями 2020 и 2021 годов.

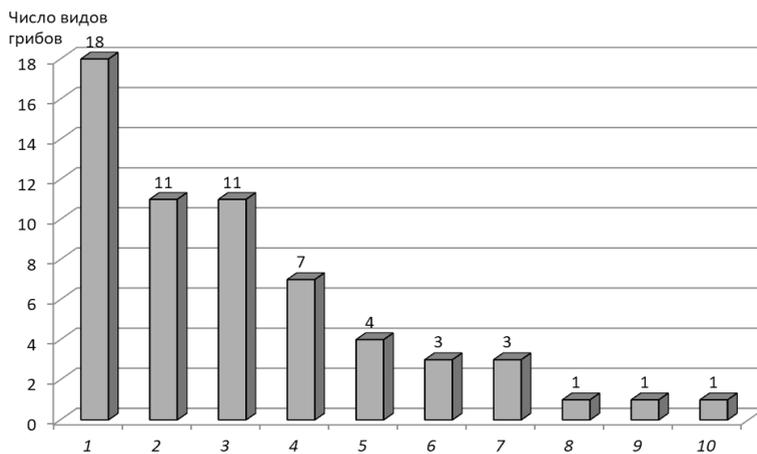


Рис. 3. Распределение ксилотрофных базидиомицетов (число видов) по категориям субстратов

Обозначения: 1 – валежник; 2 – сухойстой; 3 – валежник и сухойстой; 4 – валежник и пни; 5 – сухойстой и живые; 6 – живые; 7 – валежник, сухойстой, пни; 8 – живые, пни, сухойстой; 9 – живые, сухойстой, валежник; 10 – все категории субстрата.

Одиннадцать видов грибов (18,3%) обнаружены только на сухостое (см. таблицу), но находки большинства из них единичны (*Inocutis rheades*, *Oxyporus populinus*, *Antrodia macra*, *Bjerkandera fumosa*, *Trametes ochracea*, *T. pubescens*, *T. suaveolens*). Предпочитали заселять сухостой *Pleurotus pulmonarius*, *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Fomitiporia robusta*, *Mensularia radiata*, *Phellinus igniarius*, *Fomitopsis betulina*, *F. pinicola*, *Fomes fomentarius* и *Trametes versicolor*.

На валежнике и сухостое поселяются 11 видов грибов, причём в этой группе 6 видов с наиболее высокими показателями встречаемости: *Pleurotus pulmonarius* (II), *Schizophyllum commune* (II), *Cerrena unicolor* (II), *Trichaptum pergamenum* (I), *Daedaleopsis tricolor* (II), *Trametes versicolor* (II).

Только валежник и пни заселяют 6 спорадически встречающихся видов (11,7%): *Pluteus cervinus*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Neolentinus lepideus*, *Ganoderma applanatum*, *Lenzites betulinus*, *Trametes gibbosa* — и один довольно обычный вид: *Trametes hirsuta*.

На сухостойных и живых деревьях встречаются 4 вида (6,7%): *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, *Fomitiporia robusta* и *Phellinus igniarius*.

Исключительно на живых деревьях были обнаружены *Inonotus obliquus* (берёза), *Phellinus hartigii* (пихта) и *Ph. tremulae* (осина). Как видим, для всех названных грибов характерна высокая субстратная избирательность.

На валежнике, сухостое и пнях отмечены три вида: *Trichaptum fuscoviolaceum*, *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*. Все они являются доминантами биоты ксилотрофных грибов заказника.

Живые деревья, пни и сухостой заселяет *Cerrioporus squamosus*, а на живых деревьях, сухостое и валежнике встречается *Cerrioporus varius*.

На всех категориях субстрата обнаружен только *Armillaria mellea*.

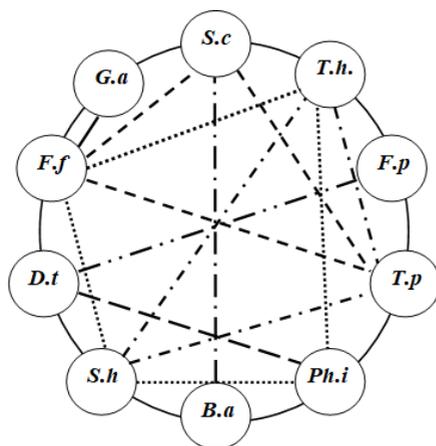
### Особенности формирования микоценоячеек на некоторых лесобразующих породах

Микоценоячейка — элементарная ценогическая структура, объединяющая в своём составе все грибы, заселяющие обособленный, пространственно отграниченный от других, древесный субстрат конкретного вида древесных растений [7]. Этот термин отличается от понятия «консорция» тем, что учитывает каждую комбинацию видов грибов, одновременно участвующих в процессе колонизации (деструкции) определённой древесной породы. Например, в Челябинском и Каштакском борах на берёзе встречаются 52 вида ксилотрофных грибов (в этом смысле все они являются консортами берёзы), а в одной микоценоячейке *Betula pendula* могут присутствовать одновременно от двух до четырёх видов грибов [5].

На основных лиственных породах (берёза, осина, вяз, ольха) в заказнике выявлено 10 двухвидовых, 5 трёхвидовых и одна четырёхвидовая микоценоячейка, на хвойных (ель, сосна) — три двухвидовые микоценоячейки.

На берёзе участниками двух- (5 комбинаций), трёх- (две комбинации) и четырёхвидовых (одна комбинация) микоценоячеек были 10 видов грибов: *Schizophyllum commune*, *Phellinus igniarius*, *Trichaptum pergamenum*, *Fomitopsis pinicola*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis tricolor*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Trametes hirsuta*, *Stereum hirsutum*. На рис. 4 отражены все выявленные комбинации.

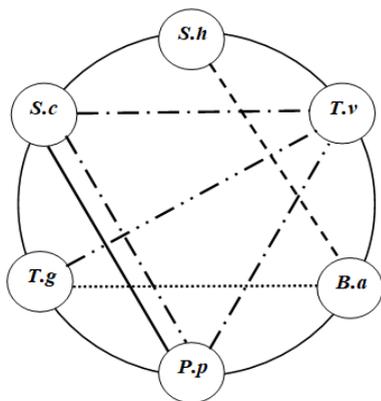
На вязе (рис. 5) формировались в основном двух- (4 комбинации), реже — трёхвидовые (одна комбинация) микоценоячейки, участниками которых



Прямые линии одного типа соединяют грибы одной микоценоячейки

- S.c – *Schizophyllum commune*
- Ph.i – *Phellinus igniarius*
- T.p – *Trichaptum pergamenum*
- B.a – *Bjerkandera adusta*
- D.t – *Daedaleopsis tricolor*
- F.f – *Fomes fomentarius*
- F.p – *Fomitopsis pinicola*
- G.a – *Ganoderma applanatum*
- T.h – *Trametes hirsuta*
- S.h – *Stereum hirsutum*

Рис. 4. Микоценоячейки, формирующиеся на *Betula pendula* в Ашинском заказнике (обобщенная схема)



Прямые линии одного типа соединяют грибы одной микоценоячейки

- P.p – *Pleurotus pulmonarius*
- S.c – *Schizophyllum commune*
- B.a – *Bjerkandera adusta*
- T.g – *Trametes gibbosa*
- T.v – *Trametes versicolor*
- S.h – *Stereum hirsutum*

Рис. 5. Микоценоячейки, формирующиеся на *Ulmus glabra* в Ашинском заказнике (обобщенная схема)

были 6 видов грибов: *Pleurotus pulmonarius*, *Schizophyllum commune*, *Bjerkandera adusta*, *Polyporus squamosus*, *Trametes gibbosa*, *T. versicolor*.

На осине редко присутствовали одновременно два и более видов грибов. Двухкомпонентная микоценоячейка, например, включала *Pleurotus calyptratus* и *Daedaleopsis confragosa* на сухостое, трёхкомпонентная — *Ganoderma applanatum*, *Trametes gibbosa* и *Trametes hirsuta* на пне.

Интересным оказался видовой состав грибов в трёхкомпонентной микоценоячейке на сухостойной ольхе — *Irpex lacteus*, *Phellinus igniarius* и *Fomitopsis pinicola*.

Двухкомпонентные микоценоячейки на ели обычно образовывали *Gloeophyllum sepiarium* и *Trichaptum fuscoviolaceum*, а также *Trichaptum fuscoviolaceum* и *Fomitopsis pinicola*.

На сосне одновременно встречались только *Trichaptum fuscoviolaceum* и *Fomitopsis pinicola*.

В случае заселения древесины грибами, вызывающими и коррозионную, и деструктивную гнили, разложение древесины, вероятно, будет идти более полно и быстро [7], что имеет важное значение для функционирования лесных экосистем и круговорота углерода.

### Выводы

1. В юго-западной части Ашинского природного биологического заказника на 14 древесных породах выявлено 60 видов ксилотрофных базидиомицетов, принадлежащих к 19 семействам и 5 порядкам. Доминируют *Trichaptum pergamenum*, *T. fuscoviolaceum* (*Hymenochaetaceae*), *Fomitopsis pinicola* (*Fomitopsidaceae*) и *Fomes fomentarius* (*Polyporaceae*), обычными (субдоминантами) являются *Pleurotus pulmonarius* (*Pleurotaceae*), *Armillaria mellea* (*Physalacriaceae*), *Schizophyllum commune* (*Schizophyllumaceae*), *Phellinus igniarius*, *Ph. tremulae* (*Hymenochaetaceae*), *Cerrena unicolor* (*Cerrenaceae*), *Daedaleopsis tricolor*, *Trametes hirsuta*, *T. versicolor* (*Polyporaceae*), *Stereum hirsutum* (*Stereaceae*).

2. На 11 лиственных породах поселяется не менее 50 видов грибов, на трёх хвойных — не менее 11 видов. Большинство грибов (34) заселяют берёзу, далее из лиственных следуют осина (18), черёмуха (15) и вяз (12), причём на вязе найден вид из Красной книги Челябинской области — *Volvariella bombycina*. Меньше всего видов зарегистрировано на клёне и дубе (по три), но на дубе, опять же, обнаружен ещё один стенотопный краснокнижный вид — *Fomitiporia robusta*. Наибольшее число грибов на хвойных связаны с елью — 6 видов, причём *Gloeophyllum abietinum* и *Fomitopsis rosea* в заказнике обнаружены только на ней.

3. Большинство видов грибов (18) предпочитают заселять валежник, несколько меньше — сухостой и пни (по 11), а также и валежник,

и сухой (11). К развитию на живых деревьях способны 9 видов: грибы родов *Pholiota* (Fr.) P. Kumm. (*Ph. adiposa*, *Ph. aurivella*), *Phellinus* Quél. (*Ph. hartigii*, *Ph. ignarius*, *Ph. tremulae*), *Fomitiporia robusta*, *Inonotus obliquus*, *Cerioporus squamosus* и *C. varius*. Все категории субстрата заселяет *Armillaria mellea*.

4. В формировании микоценоячек участвует не менее 20 видов грибов. На четырёх лиственных (берёза, осина, вяз, ольха) и двух хвойных породах (ель, сосна) в общем встречаются двух- (13 комбинаций), значительно реже (и только на лиственных) — трёх- (5 комбинаций) и четырёхвидовые (одна комбинация) микоценоячки.

5. Дальнейшие исследования должны существенно расширить наши представления о видовом разнообразии и биоэкологических особенностях грибов Ашинского заказника.

### Список литературы

1. Бондарцева, М. А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып. 2. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые, полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые) / М. А. Бондарцева; отв. ред. А. Е. Коваленко. — СПб.: Наука, 1998. — 391 с.
2. Бондарцева, М. А. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые / М. А. Бондарцева, Э. Х. Пармасто. — Л.: Наука, 1986. — 192 с.
3. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / ред. В. Н. Большаков. — М.: Реарт, 2017. — 504 с.
4. Красуцкий, Б. В. Некоторые материалы к изучению ксилотрофных базидиомицетов лесной зоны и подзоны северной лесостепи Челябинской области [Электронный ресурс] / Б. В. Красуцкий, Т. А. Головина // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета: электрон. науч. журн. — 2021. — № 2 (38). — С. 39–60. — URL: [http://www.vestospu.ru/archive/2021/articles/4\\_2\\_2021.html.pdf](http://www.vestospu.ru/archive/2021/articles/4_2_2021.html.pdf). — DOI: 10.32516/2303-9922.2021.38.4.
5. Красуцкий, Б. В. Новые данные о ксилотрофных базидиомицетах памятников природы «Челябинский (Городской) бор» и «Каштакский бор» (Челябинская область, Россия) / Б. В. Красуцкий, Т. А. Головина // Микология и фитопатология. — 2021. — Т. 55, № 4. — С. 271–284.
6. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). — Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. — 537 с.
7. Мухин, В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / В. А. Мухин. — Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. — 231 с.
8. Ширияев, А. Г. Дополнение к списку афиллофоровых грибов Ильменского государственного заповедника / А. Г. Ширияев // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии. — 2017. — Т. 122, вып. 5. — С. 50–59.
9. Polypore (Aphylophorales, Basidiomycetes) studies in Russia. 1. South Ural / H. Kotiranta, V. A. Mukhin, N. V. Ushakova, Yu-Ch. Dai // *Annales Botanici Fennici*. — 2005. — Vol. 42. — P. 427–451.

## СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ КАРАГАЙСКОГО БОРА (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ). АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ

В. В. Меркер<sup>1</sup>, Ю. А. Родионов<sup>2</sup>, П. В. Куликов<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Челябинский государственный университет, ботанический сад, Челябинск, Россия

<sup>3</sup>Ботанический сад Уральского отделения РАН, Екатеринбург, Россия  
<sup>1</sup>vmerker@rambler.ru, <sup>2</sup>j\_r\_1@mail.ru

Публикуется аннотированный список флоры Карагайского соснового бора, включающий 607 видов сосудистых растений. Отмечены редкие и охраняемые виды в составе флоры бора. Большинство находок подтверждены гербарными образцами, хранящимися в Гербарии ботанического сада ЧелГУ (CSUH).

**Ключевые слова:** Карагайский сосновый бор, флора, сосудистые растения, редкие виды.

---

## VASCULAR PLANTS OF THE KARAGAY PINE FOREST (CHELYABINSK REGION). ANNOTATED LIST OF SPECIES

V. V. Merker<sup>1</sup>, Y. A. Rodionov<sup>2</sup>, P. V. Kulikov<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Chelyabinsk State University, Botanical garden, Chelyabinsk, Russia

<sup>3</sup>Botanical garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia  
<sup>1</sup>vmerker@rambler.ru, <sup>2</sup>j\_r\_1@mail.ru

**Abstract.** An annotated list of the flora of the Karagai pine forest has been published, including 607 species of vascular plants. Rare and protected species in the flora of the forest are noted. Most of the finds are confirmed by herbarium specimens stored in the Herbarium of the Botanical garden of the Chelyabinsk State University (CSUH).

**Keywords:** Karagai pine forest, flora, vascular plants, rare species.

Основанием выполнения работ по флористическому обследованию территории Карагайского бора стало сотрудничество санатория (с одноимённым названием) и ботанического сада Челябинского государственного университета по вопросу изучения особо охраняемой природной территории, на которой расположен санаторий. Сотрудничество началось в 2017 году по предложению администрации санатория «Карагайский бор». Одна из перспективных целей, которую планировалось решить, — это знакомство посетителей санатория с флорой соснового бора, в том числе с редкими и охраняемыми видами, с помощью материалов естественно-научного музея санатория, для чего необходимо было собрать гербарий.

Изучение флоры Карагайского бора проводилось маршрутным рекогносцировочным методом, обследовались потенциальные места

обитания редких видов растений с целью их регистрации и оценки состояния популяций, осуществлялась аналитическая обработка собранных оригинальных, ведомственных и литературных данных и др. Во время полевых обследований собран гербарный материал, который стал в том числе частью гербария музея санатория.

Лесной массив Карагайского бора расположен в западной части Челябинской области на территории двух административных районов: на севере Верхнеуральского и совсем немного на юго-западе Уйского; кроме того, в северной своей части бор находится на территории Республики Башкортостан (рис. 1, см. цветную вклейку 09). Общая площадь соснового лесного массива, связанного с обширной интрузией гранитов и гранитоидов в пределах Зауральского пенеplена, составляет 11 090,5 га [2; 9].

С 1969 по 1981 год Карагайский бор площадью 8 тыс. га имел статус памятника природы регионального значения (решение Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 21.01.1969 № 29) в связи с признанием его важного средообразующего и рекреационного значения. В настоящее время Карагайский бор составляет около половины территории Карагайского государственного природного комплексного заказника регионального значения (см. рис. 1, см. цветную вклейку 09), имеющего площадь 18,5 тыс. га, созданного распоряжением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 05.03.1981 № 288-р с целью сохранения копытных, боровой птицы и других видов. Карагайский бор представлен лесами Карагайского лесничества Верхнеуральского лесхоза, относящихся к категории защитности «особо ценные леса». В настоящее время площадь земель государственного лесного фонда, относящихся к указанной категории, составляет 11 090,5 га, в том числе покрытая лесом — 10 064,3 га (около 67 %). Остальная площадь относится к нелесным землям государственного лесного фонда и землям сельскохозяйственного назначения [24–26].

Приведём краткие физико-географические характеристики территории Карагайского бора по опубликованным и фондовым источникам [1–4; 7; 14; 23].

По схеме ботанико-географического районирования Челябинской области территория бора относится к району южной лесостепи Зауральского пенеplена подзоны южной лесостепи лесостепной зоны Зауралья и Западно-Сибирской равнины [3; 4; 7].

Карагайский бор — типичный для лесостепи Зауральского пенеplена островной сосновый бор, связанный с обширной интрузией

гранитов, поднимающейся в виде возвышенности над окружающей холмистой предгорной равниной. Наивысшая точка бора — 635 м над уровнем моря — расположена в массиве Карагайского бора близ северной границы заказника с Республикой Башкортостан. В целом рельеф территории бора увалисто-холмистый, слабо расчленённый.

Карагайский бор расположен в пределах Магнитогорского синклинория — крупной тектонической структуры, входящей в состав Восточно-Уральского поднятия палеоконтинентального сектора Урала. Практически вся площадь бора занята гранитами, адамеллитами Ахуново-Карагайской интрузии и диоритами Петропавловского массива [2], которые в большинстве своём относятся к нормальным гранитам, некоторые разности приближаются к составу субщелочных гранитов.

Климат на территории Карагайского бора континентальный. Согласно агрометеорологическому районированию Челябинской области, его территория расположена во втором (II) агроклиматическом районе — тёплом и достаточно влажном, с резкими колебаниями температур, холодной и умеренно снежной зимой; тёплым, иногда засушливым летом [1]. Средняя температура января — минус 15,5—17,5 °С. Снежный покров устанавливается в среднем в середине ноября и сохраняется 145—150 дней. Высота снежного покрова составляет 30—40 см, в малоснежные зимы на 10—15 см меньше. Глубина промерзания почвы колеблется от 90 до 130 см. В тёплые и снежные зимы почва промерзает только на полметра. Полное оттаивание почвы происходит в конце апреля.

Годовое количество осадков равняется 410—450 мм; 75 % осадков приходится на тёплый период. Наибольшее количество осадков (75—80 мм) наблюдается в июле.

Период активной вегетации растений (с температурой выше 10 °С) наступает 9—10 мая и заканчивается 14—16 сентября. Обеспеченность теплом высокая, сумма положительных температур выше 10 °С составляет 1900—2000 °С.

Преобладают ветры западных направлений. Почти ежегодно в течение 15—25 дней наблюдаются слабые суховеи, интенсивные суховеи бывают редко.

Речная сеть на территории Карагайского бора представлена верховьями реки Кидыш и рекой Суяской, впадающей в Кидыш, который, в свою очередь, является одним из главных притоков реки Уй (Иртышский бассейновый округ). Река Суяска — маловодная река, имеющая притоки в виде небольших ручьёв и речек (Сухая Суяска и другие, безымянные). На обеих реках имеются несколько прудов. На реке Кидыш — около санатория «Карагайский бор» (пруд называют Санаторским), второй — у Ахуновского лесничества и близ детского оздоровительного лагеря

«Заря», третий — у дома отдыха «Ахуновский», четвёртый — в деревне Ахуново. На реке Суяске — в районе кордона Смирновского и базы отдыха «Строитель», а затем ниже по течению, вне территории Карагайского бора. К территории бора относятся также верховья реки Урляды (бассейн Урала), на которой организован пруд у кордона Урлядинского.

Основные типы почв Карагайского бора представлены преимущественно серыми лесными почвами и чернозёмами. На продуктах выветривания кислых горных пород (главным образом гранитов) под сосновыми массивами развиты тёмно-серые и серые лесные оподзоленные почвы. Также значительно распространены неполноразвитые чернозёмы, формирующиеся на грубом элювии коренных горных пород по наиболее повышенным элементам рельефа — вершинам холмов и перегибам увалов. Они характеризуются укороченным неполным щебнистым профилем, малой мощностью гумусовых горизонтов и относительно низким содержанием гумуса. Широко распространены выщелоченные чернозёмы (формируются на повышенных дренированных участках и пологих склонах) и оподзоленные чернозёмы (на пониженных равнинных участках). В условиях более обильного поверхностного и грунтового увлажнения формируются лугово-чернозёмные почвы.

Интразональные типы почв, в частности луговые, болотные и аллювиальные, занимают относительно незначительные площади. Они связаны в основном с долинами речек и ручьёв на территории бора.

Согласно схеме геоботанического районирования европейской части бывшего СССР [4; 7], территория Карагайского бора входит в состав Западносибирской лесостепной провинции Евразийской степной области. Согласно новейшей схеме флористического районирования территории Российской Федерации, разработанной Р. В. Камелиным [6], данная территория относится к Подтаёжно-лесостепной Западносибирской подпровинции Североевропейско-Урало-Сибирской провинции Европейско-Сибирской подобласти Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства. По схеме ботанико-географического районирования Челябинской области, разработанной Б. П. Колесниковым [7; 8], территория бора включена в состав южного округа Зауральской провинции подзоны южной лесостепи лесостепной зоны, по схеме лесорастительного районирования того же автора — Верхнеурайского южнолесостепного округа Зауральской предгорно-равнинной провинции Западносибирской равнинной области [9; 14].

Карагайский бор расположен в подзоне южной лесостепи наиболее западной части Зауральского пенеблена, вблизи подножия самых восточных хребтов Уральской горной страны. Основу растительного покрова бора составляют сосновые леса, в составе древесного яруса

которых имеется примесь берёзы повислой, осины, лиственницы сибирской. Наиболее распространены травяные (злаково-разнотравные, орляково-разнотравные и др.) и травяно-зеленомошные боры, местами встречаются боры-брусничники и беломошники, а по наиболее сухим участкам центральной части бора — остепнённые каменистые боры и мелкозлаковые редколесья с очень обеднённым по составу травяным ярусом и значительно развитым мохово-лишайниковым покровом с участием видов *Cladina*. Реже и на незначительных участках встречаются травяно-болотные сосняки и низинные луговые болота. По значительной части периферии заказника широко распространены сообщества вторичных берёзовых лесов, остепнённых лугов, луговых, настоящих дерновинно-злаково-разнотравных и петрофитных степей.

Флора бора в целом характеризуется сочетанием видов, свойственных лесной и степной зонам. В травяно-кустарничковом ярусе большинства типов сосновых лесов Карагайского бора преобладают бореальные и бореально-неморальные лесные виды, местонахождения которых в островных борах Зауралья имеют экстразональный характер, так как расположены южнее границы основной области их распространения на равнине. Для травяных сосняков Карагайского бора характерно наличие многих видов лесного крупнотравья, таких как: борец обыкновенный (*Aconitum lycoctonum*), живокость высокая (*Delphinium elatum*), купальница европейская (*Trollius europaeus*), чина Гмелина (*Lathyrus gmelinii*), ч. весенняя (*L. vernus*), герань ложносибирская (*Geranium pseudosibiricum*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), володушка золотистая (*Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*), дудник лесной (*Angelica sylvestris*), гирчовник татарский (*Conioselinum tataricum*), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum*), реброплодник уральский (*Pleurospermum uralense*), жабрица Крылова (*Seseli krylovii*), валериана волжская (*Valeriana wolgensis*), синюха голубая (*Polemonium caeruleum*), медуница мягкая (*Pulmonaria mollis*), буквица лекарственная (*Stachys officinalis*), недоселка копьевидная (*Cacalia hastata*), бодяк разнолистный (*Cirsium heterophyllum*), б. огородный (*C. oleraceum*), скерда сибирская (*Crepis sibirica*), ястребинка беложилковая (*Hieracium albocostatum*), я. тунгусская (*H. tunguskanum*), горькуша спорная (*Saussurea controversa*), крестовник дубравный (*Senecio nemorensis*), лилия слегкаволосистая (*Lilium pilosiusculum*), башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), вейник притуплённый (*Calamagrostis obtusata*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), пырейник собачий (*Elymus caninus*), перловник поникший (*Melica nutans*) и другие; а также крупные лесные папоротники: орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*),

щитовник шартрский (*Dryopteris carthusiana*), щ. мужской (*D. filix-mas*). В травяно-кустарничковом ярусе зеленомошных и травяно-зеленомошных сосняков произрастают представители борового мелкотравья: плаун годичный (*Lycopodium annotinum*), дифазиаструм сплюснутый (*Diphasiastrum complanatum*), голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), зимолобка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), одноцветка одноцветковая (*Moneses uniflora*), грушанки круглолистная (*Pyrola rotundifolia*), зеленоцветковая (*P. chlorantha*), средняя (*P. media*) и малая (*P. minor*), подъяльник обыкновенный (*Hypopitys monotropa*), седмичник европейский (*Trientalis europaea*), фиалка волосистая (*Viola hirta*), двулепестник альпийский (*Circaea alpina*), майник двулистный (*Maianthemum bifolium*), неоттианта клубочковая (*Neottianthe cucullata*), ожика волосистая (*Luzula pilosa*) и др. В отношении видового разнообразия бореальных лесных видов Карагайский бор превосходит все островные боры зауральской лесостепи. Особенно примечательно наличие в Карагайском бору эндемичных уральских видов, распространённых преимущественно в высокогорьях, — ветреницы пермской (*Anemonastrum biarmense*) и лисохвоста сизого (*Alopecurus glaucus*). Мохово-лишайниковый ярус преобладающих в заказнике типов сосняков образован преимущественно также бореальными лесными видами, среди которых преобладают мхи *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, виды рода *Dicranum* и лишайники рода *Cladina* (*C. stellaris*, *C. sylvatica* и др.). В составе травяного яруса более редко встречающихся травяно-болотных сосняков и березняков, а также по берегам ручьёв и реки Суяски отмечены бореальные болотно-лесные виды, находящиеся на южном пределе распространения: бузульник сибирский (*Ligularia sibirica*), гирчовница болотная (*Thyselium palustre*), фиалка сверху-голая (*Viola epipsila*) и др. Вдоль водотоков распространены заросли папоротников — страусника обыкновенного (*Matteuccia struthiopteris*), кочедыжника женского (*Athyrium filix-femina*), щитовника шартрского (*Dryopteris carthusiana*), а в воде — заросли характерного для лесной зоны Урала белокопытника язычкового (*Petasites radiatus*).

С другой стороны, в составе травяного яруса сосняков на более сухих участках, а также на полянах и опушках (в особенности по окраинам бора) отмечено значительное число видов, характерных для степных и лугово-степных сообществ: горицвет весенний (*Adonis vernalis*), ветреница лесная (*Anemone sylvestris*), прострел уральский, или желтеющий (*Pulsatilla uralensis*), п. раскрытый (*P. patens*), гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), зверобой изящный (*Hypericum*

*elegans*), лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris*), остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa*), жабрица порезникова (*Seseli libanotis*), подмаренник русский (*Galium ruthenicum*), п. красильный (*G. tinctorium*), вероника колосистая (*Veronica spicata*), в. ненастоящая (*V. spuria*), зопник клубненосный (*Phlomooides tuberosa*), полынь крупноцветковая (*Artemisia macrantha*), п. шелковистая (*A. sericea*), п. широколистная (*A. latifolia*), астра степная (*Aster amellus*), василёк шероховатый (*Centaurea scabiosa*), ястребиночка румяновидная (*Pilosella echiioides*), осока ранняя (*Carex praecox*), о. приземистая (*C. supina*), типчак (*Festuca valesiaca* s. l.), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*), тимофеевка степная (*Phleum phleoides*) и др. На наиболее сухих каменистых участках и выходах скальных пород центральной части бора под пологом сосняков и по опушкам встречаются петрофитно-степные виды – очиток гибридный (*Aizopsis hybrida*), ластовень степной (*Vincetoxicum albowianum*), молочай Коржинского (*Euphorbia korshinskyi*), оносма простейшая (*Onosma simplicissima*), василёк сибирский (*Centaurea sibirica*), лук красноватый (*Allium rubens*), л. прямой (*A. strictum*) и др.

Значительное количество лугово-степных и петрофитно-степных видов встречаются на остепнённых склонах горы Лешачьей, где кроме вышеупомянутых отмечены василисник вонючий (*Thalictrum foetidum*), гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis*), пустынная скальная (*Eremogone saxatilis*), смолёвка башкирская (*Silene baschkirorum*), клаусия солнцепёчная (*Clausia aprica*), молочай сизый (*Euphorbia caesia*), горноколосник колючий (*Orostachys spinosa*), лапчатка приземистая (*Potentilla humifusa*), астра альпийская (*Aster alpinus*), ястребинка ядовитая (*Hieracium virosum*), ковыль перистый (*Stipa pennata*), овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*) и др. На обнажениях гранитов под горой Лешачьей, на скальных обнажениях вдоль реки Суяски и других речушек, а также на возвышенностях с обнажениями коренных пород центральной части бора встречается ряд видов скальных папоротников: многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare*), пузырник ломкий (*Cystopteris fragilis*), вудсия эльбская (*Woodsia ilvensis*), костенец северный (*Asplenium septentrionale*). В 1930-е годы для горы Лешачьей приводились ещё два вида папоротников, весьма редких для Южного Урала, – костенец волосовидный (*Asplenium trichomanes*) и костенец зелёный (*Asplenium viride*) (Гусев, 1933 [5]), но впоследствии при обследовании возможных местонахождений в 2006 году [23], а также в период 2017–2021 годов они не были обнаружены, и данное указание представляется нам весьма сомнительным.

Сообщества луговых степей и остепнённых лугов широко распространены по окраинам территории бора. Их травяной покров образован

смесью дерновинных злаков и степного разнотравья. Преобладают ковыльно-разнотравные и типчаково-разнотравные степи, ценозообразователями в которых выступают ковыль перистый (*Stipa pennata*), ковыль волосатик (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca valesiaca* s. l.), совместно с которыми произрастает богатое по составу степное разнотравье, состоящее из вышеупомянутых видов, распространённых также на остепнённых участках Карагайского бора.

На восточной окраине бора (холм 444 м над уровнем моря у кордона Смирновского и дома отдыха) распространены сообщества петрофитных степей, состоящие из таких видов, как: хвойник двухколосковый (*Ephedra distachya*), минуарция Крашенинникова (*Minuartia krascheninnikovii*), смолёвка башкирская (*Silene bashkiorum*), гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis*), бурачок извилистый (*Alyssum tortuosum*), клаусия солнцепёчная (*Clausia aprica*), молочай Сегье (*Euphorbia seguieriana*), горноколосник колючий (*Orostachys spinosa*), кизильник цельнокрайнолистный (*Cotoneaster integerrimus*), лапчатка приземистая (*Potentilla humifusa*), лапчатка длиннолистная (*Potentilla longifolia*), остролодочник колосистый (*Oxytropis spicata*), жабрица Ледебера (*Seseli ledebourii*), патриния сибирская (*Patrinia sibirica*) (встречается только у кордона Смирновского), ясменник скальный (*Asperula petraea*), ластовень степной (*Vincetoxicum albowianum*), оносма простейшая (*Onosma simplicissima*), шлемник приземистый (*Scutellaria supina*), тимьян башкирский (*Thymus bashkiriensis*), колокольчик сибирский (*Campanula sibirica*), полынь холодная (*Artemisia frigida*), п. армянская (*Artemisia armeniaca*), астра альпийская (*Aster alpinus*), василёк русский (*Centaurea ruthenica*), в. сибирский (*Centaurea sibirica*), мордовник курчавый (*Echinops crispus*), козелец австрийский (*Scorzonera austriaca*), к. крымский (*Scorzonera taurica*), пижма Киттари (*Tanacetum kittaryanum*), лук красноватый (*Allium rubens*), л. прямой (*Allium strictum*), осока стоповидная (*Carex pediformis*), овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*), тонконог жестколистный (*Koeleria sclerophylla*), мятлик степной (*Poa transbaicalica*) и др. Сообщества петрофитных степей содержат значительное число редких, эндемичных и реликтовых видов, нуждающихся в охране.

Болотная и прибрежно-водная растительность на территории заказника представлена на прибрежных участках нескольких прудов (на реках Суяска и Кидыш), где имеются открытые водные пространства, но значительная их часть заросла прибрежно-водной растительностью с преобладанием таких видов, как рогоз широколистный (*Typha latifolia*), ежеголовник малый (*Sparganium minimum*), чистец болотный (*Stachys palustris*), пепельник болотный (*Tephroseris*

*palustris*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria*), осока двурядная (*Carex disticha*), сабельник болотный (*Comarum palustre*), лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus*), шлемник обыкновенный (*Scutellaria galericulata*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*), роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum*) и ряска малая (*Lemna minor*), а по периферии водоёма в составе прибрежной растительности в большом числе встречаются сорные виды – кипрей железистостебельный (*Epilobium adenocaulon*), кипрей ложнокраснеющий (*Epilobium pseudorubescens*), лапчатка норвежская (*Potentilla norvegica*). В сыроватых травяных сосняках в окрестностях горы Лешачьей и на сырых высокотравных участках в долине реки Суяски встречаются копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum*) и лихнис халкидонский (*Lychnis chalconica*).

Другой участок водной и прибрежной растительности отмечен у запруды на реке Суяске близ кордона Смирновского и дома отдыха. Здесь прибрежные сообщества включают такие виды, как осока островатая (*Carex acutiformis*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria*), дудник болотный (*Angelica palustris*), омежник водный (*Oenanthe aquatica*), лисохвост равнинный (*Alopecurus aequalis*), череда трёхраздельная (*Bidens tripartita*), незабудка дернистая (*Myosotis cespitosa*), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum*), а в воде произрастают рдест альпийский (*Potamogeton alpinus*), элодея канадская (*Elodea canadensis*), многокоренник обыкновенный (*Spirodela polyrhiza*), пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris*).

Вдоль дорог распространена сорная растительность, состоящая из обычных для данной зоны рудеральных, в том числе адвентивных, видов – синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), трёхреберник продырявленный (*Tripleurospermum perforatum*), липучка обыкновенная (*Lappula squarrosa*), житняк гребенчатый (*Agropyron pectinatum*), ячмень гривастый (*Hordeum jubatum*), бескильница Гаупта (*Puccinelliaauptiana*) и др.

Растительные сообщества всех типов сосновых лесов Карагайского бора представляют собой, с одной стороны, типичные для лесостепной зоны Зауралья растительные сообщества, с другой стороны, имеют особую ценность в природоохранном отношении и включают ряд редких видов. Особенно нуждаются в охране сообщества петрофитных степей, включающие ряд редких видов и представленные на территории бора на незначительных по площади участках.

На территории Карагайского бора с учётом всех имеющихся источников о его флоре отмечены 19 видов сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (2017) [11; 16], из которых со II категорией статуса – пять видов: *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*, *A. viride* (Гусев, 1933 [5]); *Pedicularis resupinata* (сбор

Ю. К. Шелля 1878 года, LE<sup>1</sup>); *Castilleja pallida* (Крашенинников, 1928 [13]); *Orchis ustulata* (сбор Ю. К. Шелля 1878 года, LE); с III категорией охранного статуса — 14 видов: *Botrychium lunaria* (13.06.1988, Л. В. Рязанова, СНПУ); *Minuartia krascheninnikovii*, *Aulacospermum multifidum*, *Patrinia sibirica* [23]; *Allium nutans* (сбор Е. М. Фильрозе 1963 года, SVER<sup>2</sup>; Ю. А. Родионов, В. В. Меркер, 17.07.2018, CSUH); *A. obliquum* (В. В. Фомин, 2017; Ю. А. Родионов, В. В. Меркер, 18.07.2018, CSUH); *Cypripedium calceolus* ([23]; Ю. А. Родионов, В. В. Меркер, 19.07.2018, CSUH); *C. guttatum* (сбор Ю. К. Шелля 1878 года, LE); *Epipactis atrorubens* (Ю. А. Родионов, В. В. Меркер, 18.07.2018, CSUH); *Neottianthe cucullata* (Куликов, 2005 [14]; Ю. А. Родионов, В. В. Меркер, 17–18.07.2018, CSUH); *Koeleria sclerophylla*, *Stipa dasyphylla* [23]; *S. pennata* ([23]; В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, 03.06.2018, CSUH); *S. zaleskii* [23]. При этом восемь из перечисленных охраняемых на региональном уровне видов (*Minuartia krascheninnikovii*, *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis ustulata*, *Koeleria sclerophylla*, *Stipa dasyphylla*, *S. pennata* и *S. zaleskii*) внесены также в Красную книгу Российской Федерации (2008) [10].

Из состава охраняемых видов флоры бора три вида, внесённых в Красную книгу Челябинской области (*Pedicularis resupinata*, *Cypripedium guttatum*, *Orchis ustulata*), известны на территории Карагайского бора лишь по сборам более чем столетней давности и при более поздних исследованиях не обнаружены, а ещё один (*Castilleja pallida*) известен на данной территории (между посёлком Карагайским и Карагайским бором) по указанию И. М. Крашенинникова [13], основанному на результатах исследований 1916–1917 годов, и позднее также не отмечался. Имеющиеся в литературе (Гусев, 1933 [5]) сведения о произрастании на территории бора (на горе Лешачьей) ещё двух видов, внесённых в Красную книгу Челябинской области, — костенца волосовидного (*Asplenium trichomanes*) и костенца зелёного (*Asplenium viride*) — в ходе наших исследований не были подтверждены. Таким образом, решение вопроса о современном наличии этих видов во флоре заказника требует дополнительных детальных исследований.

Кроме того, пять видов, представленных во флоре заказника, внесены в актуальный перечень видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде (приложение к Красной книге Челябинской области): *Asplenium septentrionale* (Куликов, 2005 [14]; В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, 03.06.2018, 17.07.2018, CSUH), *Aconitum nemorosum* ([23];

<sup>1</sup> Гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург).

<sup>2</sup> Гербарий Института экологии растений и животных УрО РАН (Екатеринбург).

В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, 19.07.2018, CSUH), *Gentianopsis barbata* (Bunge, 1854 [22]), *Goodyera repens* (сбор Ю. К. Шелля 1878 года, LE; В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, 03.06.2018, 17–18.07.2018, CSUH), *Oxytropis spicata* ([23]; В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, 18.07.2018, CSUH).

На территории Карагайского бора отмечено 13 видов, эндемичных для Урала и Приуралья: ветреница пермская (*Anemonastrum biarmense*), гвоздика иглолистная (*Dianthus acicularis*), минуарция Крашенинникова (*Minuartia krascheninnikovii*), молочай Коржинского (*Euphorbia korshinskyi*), остролодочник колосистый (*Oxytropis spicata*), бороздоплодник многораздельный (*Aulacospermum multifidum*), жабрица Крылова (*Seseli krylovii*), ясменник скальный (*Asperula petraea*), тимьян башкирский (*Thymus bashkiriensis*), серпуха Гмелина (*Serratula gmelinii*), пижма уральская (*Tanacetum uralense*), лисохвост сизый (*Alopecurus glaucus*), тонконог жестколистный (*Koeleria sclerophylla*) — и 12 реликтовых видов, в том числе семь видов, являющихся плейстоценовыми скально-горно-степными реликтами горноазиатского происхождения [3]: горно-колосник колючий (*Orostachys spinosa*), очиток гибридный (*Aizopsis hybrida*), патриния сибирская (*Patrinia sibirica*), шлемник приземистый (*Scutellaria supina*), лук красноватый (*Allium rubens*), осока стоповидная (*Carex pediformis*), житняк казахстанский (*Agropyron kazachstanicum*), и пять видов, являющихся плейстоценовыми реликтами азиатского происхождения, связанными со светлохвойными и мелколиственными лесами и лесными лужайками [Там же]: чина Гмелина (*Lathyrus gmelinii*), герань ложносибирская (*Geranium pseudosibiricum*), горечавник бородатый (*Gentianopsis barbata*), горькуша спорная (*Saussurea controversa*), горькуша мелкоцветковая (*Saussurea parviflora*).

На территории Карагайского бора с флористическими исследованиями в разное время побывали Ю. К. Шелль (1878), М. М. Ильин (1917), К. Н. Игошина (1955), Л. В. Рязанова (1988), сборы которых хранятся в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), частично также в гербарии Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER) и в гербарии естественно-технологического факультета ЧГПУ (СНПУ). Некоторые флористические сведения о Карагайском боре опубликованы: А. А. Бунге (1854 [22]), Ю. К. Шелль (1881, 1883, 1885 [18–21]), И. М. Крашенинников (1928 [13]), С. Д. Гусев (1933 [5]), — и учтены при составлении списка флоры. В 1985 году на территории Карагайского бора в рамках лесоучётных и лесоустроительных работ проводили обследования московские специалисты. К этому периоду, со слов заместителя директора санатория — историка, краеведа В. В. Фомина, относятся сведения о находке редкого папоротника — ужовника обыкновенного (*Ophioglossum vulgatum* L.) в пойме реки Суяски под

Лешачьей горой. Данная находка, к сожалению, не подтверждена гербарными экземплярами и более поздними исследованиями.

Наиболее обширная флористическая работа на территории Карагайского бора проводилась в 2006 году в рамках экологического обследования территории Карагайского заказника, что завершилось написанием отчёта [23]. Обследование флоры заказника проводил П. В. Куликов, которым составлен список сосудистых растений, включающий 537 видов [Там же]. К подготовке настоящей работы сведения указанного отчёта привлечены, и, кроме того, 13 видов, нами не встреченных, указываются лишь на его основании.

На сегодняшний день по результатам собственных полевых исследований флоры Карагайского бора с 2017 по 2021 год, а также фондовых и опубликованных источников [1; 2; 6; 7; 9; 11; 12] для флоры Карагайского бора приводится 607 видов сосудистых растений, в том числе адвентивных видов и сохранённой лесной культуры на рассматриваемой территории. Указанное число видов относится к 90 семействам и 319 родам (см. таблицу на с. 78). Во время наших исследований впервые для флоры бора отмечены 70 видов, среди которых к числу новых находок для флоры Челябинской области нужно отнести места произрастания в Карагайском бору *Epipactis atrorubens*, *Allium obliquum*, *Thelypteris palustris*, *Ranunculus monophyllus*, *Moehringia lateriflora*, *Viola selkirkii*, ранее не приводившихся для флоры соснового массива. Одним из наиболее значимых результатов проделанной нами работы является неоднократное обнаружение бореальной орхидеи — *Goodyera repens*, произрастающей в коренных зеленомошных участках бора и известной учёным лишь по старым находкам на этой территории. Первое и долгое время единственное упоминание этого вида в Карагайском бору было известно благодаря сборам Ю. К. Шелля 1878 года, которые хранятся в гербарии Ботанического института в Санкт-Петербурге (LE).

В таблице приведено распределение видов, родов и семейств выявленной флоры по отделам и классам высших растений.

Ниже помещён аннотированный перечень видов сосудистых растений. Латинские названия таксонов приведены по сводке С. К. Черепанова [18]. Семейства покрытосеменных расположены в конспекте по системе А. Л. Тахтаджяна [17], споровые и голосеменные — по системе, принятой во «Флоре европейской части СССР» (1974), роды в пределах семейств и виды в пределах родов — по алфавиту латинских названий. После латинского и русского названий видов кратко охарактеризованы места обитания каждого вида, для редких указаны места нахождения. Указаны частота встречаемости и численность вида в основных фитоценозах.

### Соотношение основных групп растений в составе выявленной флоры Карагайского соснового бора

Отделы, классы	Виды		Роды		Семейства	
	Кол-во	% общего числа видов	Кол-во	% общего числа родов	Кол-во	% общего числа семейств
LYCOPODIOPHYTA, Lycopodiopsida (класс Плауновые)	2	0,3	2	0,6	1	1,1
EQUISETOPHYTA, Equisetopsida (класс Хвощовые)	1	0,2	1	0,3	1	1,1
POLYPODIOPHYTA, Polypodiopsida (класс Папоротниковые)	16	2,7	11	3,5	9	10,1
PINOPHYTA, Pinopsida (класс Хвойные)	6	1,0	5	1,6	2	2,2
MAGNOLIOPHYTA, в том числе:	582	95,9	300	94,0	77	85,6
Magnoliopsida (класс Двудольные)	456	78,4	243	81,0	59	76,6
Liliopsida (класс Однодольные)	126	21,6	57	19,0	18	23,4
Всего	607	100,0	319	100,0	90	100,0

Под порядковыми номерами приведены также интродуцированные в лесной культуре виды, длительно сохраняющиеся в местах посадки.

Гербарные экземпляры, подтверждающие произрастание большинства видов, хранятся в гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH), а также в гербарии ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), в гербарии института экологии растений и животных УрО РАН (SVER).

Авторы искренне благодарны и признательны государственному инспектору участка № 1 ОГУ «ООПТ» В. И. Истомину и помощнику лесничего Л. В. Готовцеву за помощь при проведении полевых работ, генеральному директору санатория «Карагайский бор» А. В. Старкову и заместителю директора санатория В. В. Фомину за всемерное содействие в решении многочисленных организационных вопросов проведённых экспедиций.

#### Аннотированный список сосудистых растений Карагайского бора

##### ОТДЕЛ LYCOPODIOPHYTA – ПЛАУНОВИДНЫЕ

##### Сем. 1. Lycopodiaceae Beauv. ex Mirb. – Плауновые

1. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub – дифазиаструм сплюснутый. В зеленомошных и лишайниковых сосняках в северо-западной части бора; редко, малочисленно.

2. *Lycopodium annotinum* L. — плаун годичный. Сыроватые зеленомошные сосновые участки бора; редко, малочисленно.

#### ОТДЕЛ EQUISETOPHYTA — ХВОЩЕВИДНЫЕ

##### Сем. 2. *Equisetaceae* Rich. ex DC. — Хвощовые

3. *Equisetum arvense* L. — хвощ полевой. Придорожные луговины и обочины сыроватых лесных дорог, на заболоченных участках, у ручьёв (временных водотоков) и по берегам прудов и рек Суяска и Кидыш; спорадически, немногочисленно.

4. *E. fluviatile* L. — х. речной. Берега рек, заболоченные участки леса, заболоченные луговые поляны, канавы, обочины сырых дорог; повсеместно, часто.

5. *E. hyemale* L. — х. зимующий. Сосновые и сосново-берёзовые лесные опушки; спорадически, немногочисленно.

6. *E. palustre* L. — х. болотный. Заболоченные участки по берегам рек, сырые низкотравные луговины; спорадически, немногочисленно.

7. *E. pratense* Ehrh. — х. луговой. По луговым и лесным опушкам, окраинам заболоченных участков; спорадически, немногочисленно.

8. *E. sylvaticum* L. — х. лесной. Сырые леса разных типов, окраины болот, берега ручьёв; повсеместно, часто.

#### ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA — ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

##### Сем. 3. *Botrychiaceae* Horan. — Гроздовниковые

9. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. — гроздовник ланцетный. Лешачья гора, в средней части склона, в берёзово-сосновом лесу на открытом участке; очень редко, малочисленно (13.06.1988, Л. В. Рязанова, СНПУ).

##### Сем. 4. *Polypodiaceae* Bercht. et J. Presl — Многоножковые

10. *Polypodium vulgare* L. — многоножка обыкновенная. В трещинах, расщелинах и на уступах скальных останцов, на глыбовых развалах южного склона и подножия горы Лешачьей, на скальных обнажениях берегов реки Кидыш, на замшелых валунах в тенистых зеленомошных участках соснового леса; спорадически, местами довольно многочисленно.

##### Сем. 5. *Hypolepidaceae* Pichi Sermolli — Подчешуйниковые

11. *Pteridium pinetorum* C. N. Page et R. R. Mill — орляк сосновый. По опушкам, вырубкам, лесным полянам в разных типах лесного массива; спорадически, иногда довольно многочисленно.

##### Сем. 6. *Thelypteridaceae* Pichi Sermolli — Телиптерисовые

12. *Thelypteris palustris* Schott — телиптерис болотный. На пойменном участке под скалами по левому берегу реки Кидыш, ниже по течению от Санаторского пруда, в воде и на заболоченном участке поймы; редко, немногочисленно.

Сем. 7. **Aspleniaceae** Newm. — Костенцовые

13. ***Asplenium ruta-muraria*** L. — костенец постенный. Расщелины и уступы скал; изредка, малочисленно.

14. ***A. septentrionale*** (L.) Hoffm. — к. северный. Сырые расщелины скальных обнажений различных пород, преимущественно по обнажениям коренных берегов реки Кидыш, отмечен также в расщелине останцов на горе Лешачьей, на уступах останца Мальчиш-Кибальчиш в кв. 24; довольно редко, малочисленно. Известны также старые находки (Гусев, 1933 [5]).

15. ***A. trichomanes*** L. subsp. ***quadrivalens*** D. E. Mey. — к. волосовидный четырёхнаборный. Скалы по берегам рек; очень редко, малочисленно. Только старые находки (Гусев, 1933 [5]; n. v.), современные сборы отсутствуют.

16. ***A. viride*** Huds. — к. зелёный. Скалы; очень редко, малочисленно. Только старые находки (Гусев, 1933 [5]; n. v.), современные сборы отсутствуют.

Сем. 8. **Athyriaceae** Alst. — Кочедыжниковые

17. ***Athyrium filix-femina*** (L.) Roth — кочедыжник женский. По сыроватым хвойным и смешанным участкам бора, по окраинам заболоченных мест и топей; изредка, малочисленно.

18. ***Cystopteris fragilis*** (L.) Bernh. — пузырник ломкий. В трещинах, расщелинах и на уступах скальных останцов на тенистых, чаще зеленомошных, участках соснового бора; отмечен на скальных обнажениях берегов реки Кидыш; изредка, малочисленно.

19. ***Gymnocarpium dryopteris*** (L.) Newm. — голокучник обыкновенный. Отмечен под скалами на галечнике левого берега реки Кидыш, ниже по течению от Санаторского пруда; редко, в данном локусе довольно многочисленно. Известны также старые находки (Шелль, 1883 [20]).

Сем. 9. **Dryopteridaceae** Ching — Щитовниковые

20. ***Dryopteris assimilis*** S. Walker — щитовник схожий. Сосновые зеленомошные и смешанные леса, влажная пойма реки Кидыш к северу от Санаторского пруда; очень редко, малочисленно.

21. ***D. carthusiana*** (Vill.) H. P. Fuchs — щ. шартрский, щ. игольчатый. По сырым и заболоченным сосновым и смешанным лесам, окраинам лесных заболоченных участков; довольно редко, немногочисленно.

22. ***D. filix-mas*** (L.) Schott — щ. мужской. Хвойные и смешанные леса, облесённые скальные участки, отмечен в пойме реки Кидыш близ Санаторского пруда; очень редко, малочисленно.

Сем. 10. **Onocleaceae** Pichi Sermolli — Оноклеевые

23. ***Matteuccia struthiopteris*** (L.) Tod. — страусник обыкновенный. В пойменных кустарниковых зарослях по левому берегу реки Кидыш,

ниже по течению от Санаторского пруда, на сырых участках леса по берегам реки Суяски (к югу от горы Лешачьей) и ручьёв, на окраинах болот; изредка, местами довольно многочисленно.

Сем. 11. **Woodsiaceae** (Diels) Herter — Вудсиевые

24. ***Woodsia ilvensis*** (L.) R. Br. — вудсия эльбская. В расщелинах и на уступах береговых скал и обнажений берегов реки Кидыш, в том числе близ Санаторского пруда, в трещинах и расщелинах скалистых останцов, отмечена также на южном склоне Лешачьей горы, на уступах скал и моховых подушках среди глыбовых развалов у подножия тенистых скальных обнажений горы; изредка, немногочисленно.

## ОТДЕЛ PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE) — ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Класс **Pinopsida** (Coniferae) — Хвойные

Сем. 12. **Pinaceae** Lindl. — Сосновые

25. ***Abies sibirica*** Ledeb. — пихта сибирская. Интродуцент. Встречается редко, единично только в лесной культуре (кв. 10 и близ кв. 3), высокорослых экземпляров нет, поедается косяками и лосями.

26. ***Larix sibirica*** Ledeb. — лиственница сибирская. Встречается в качестве примеси в сосновом бору; встречается немногочисленными экземплярами и небольшими группами во многих местах на территории бора, но чистых насаждений не образует; спорадически, немногочисленно. На выходах основных пород отмечаются старовозрастные экземпляры.

27. ***Picea obovata*** Ledeb. — ель сибирская. Интродуцент. В лесной культуре использовалась незначительно, посадки (кв. 48, 49) не сохранились; встречается только на территории населённых пунктов в бору, у жилья.

28. ***Pinus sibirica*** Du Tour — сосна сибирская кедровая. Интродуцент. Высажен в 1978 году в незначительном числе экземпляров близ лесничества, в ква 36, есть незначительные по площади посадки кедр на Сокольей горе, близ посёлка Урлядинского. Некоторые насаждения кедр существенно пострадали в 2013–2014 годах от непарного шелкопряда.

29. ***P. sylvestris*** L. — с. обыкновенная. Является основной лесобразующей породой бора, в других типах леса встречается в виде примеси; часто многочисленно.

Сем. 13. **Cupressaceae** Rich. ex Bartl. — Кипарисовые

30. ***Juniperus communis*** L. — можжевельник обыкновенный. В зеленомощном сосняке в северо-западной части бора (кв. 3); очень редко, единично (единственный прямостоящий экземпляр, высотой не менее 4 м, с корневой порослью в количестве 9 экз. (рис. 7, см. цветную

вклейку 12) (19.07.2018, В. И. Истомина, Л. В. Готовцев, В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, CSUH).

Класс **Gnetopsida** — Гнетовые

Сем. 14. **Ephedraceae** Dumort. — Хвойниковые

31. *Ephedra distachya* L. — хвойник двухколосковый, *эфедра двухколосковая*. Каменистые степи, остепнённые выходы коренных пород на холмах (встречается только у кордона Смирновского); очень редко, малочисленно [23].

ОТДЕЛ **MAGNOLIOPHYTA** (ANGIOSPERMAE) —  
ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Класс **Magnoliopsida** (Dicotyledones) — Двудольные

Сем. 15. **Ceratophyllaceae** S. F. Gray — Роголистниковые

32. *Ceratophyllum demersum* L. — роголистник погружённый. В воде пруда на реке Суяске, в старицах и заводях на реке Кидыш; спорадически, малочисленно.

Сем. 16. **Ranunculaceae** Juss. — Лютиковые

33. *Aconitum lycoctonum* L. (*A. septentrionale* Koelle) — борец обыкновенный, б. северный, б. высокий. Сыроватые леса разных типов, по полянам, кустарникам, зарослям высокотравья; спорадически, местами довольно многочисленно.

34. *A. nemorosum* Bieb. ex Reichenb. — б. дубравный. Подножие скальных выходов и каменистые развалы в сырой пойме реки Суяски; редко, малочисленно.

35. *Adonis vernalis* L. — горичвет весенний. Остепнённые склоны и скалы, опушки и луговые окраины бора; спорадически, местами довольно многочисленно.

36. *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub — ветреник пермский, *ветреница пермская*. Сосновые и берёзовые травяные леса, поляны и опушки. Известен по старым находкам (у посёлка Карагайского — сбор Ю. К. Шелля 1878 года в LE).

37. *Anemone sylvestris* L. — ветреница лесная. Сухие разреженные сосняки и березняки, опушки; спорадически, немногочисленно.

38. *Atragene speciosa* Weinm. — княжик красивый, к. сибирский. Сосняки, сосново-лиственничные участки леса, затенённые скалы, выходами коренных пород к юго-востоку от Санаторского пруда; довольно редко, малочисленно.

39. *Caltha palustris* L. — калужница болотная. Берега рек и ручьёв, сырые и заболоченные луга, болотца; спорадически, малочисленно.

40. *Delphinium elatum* L. — живокость высокая. Берега рек и ручьёв, урёмные заросли, сырые лесные высокотравные луга; изредка, иногда

довольно многочисленно. Отмечена на сырых высокотравных лесных лугах в пойме реки Суяски.

41. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. — прострел раскрытый, *сон-трава*. Светлые сосняки, опушки, остепнённые каменистые склоны и скалы, выходы коренных пород к востоку от Санаторского пруда; спорадически, немногочисленно.

42. *P. uralensis* (Zām.) Tzvel. — п. уральский, *п. желтеющий*. Светлые сосновые и берёзовые леса, луговые поляны и опушки, остепнённые склоны, скальные обнажения; довольно часто, местами многочисленно.

43. *Ranunculus acris* L. — лютик едкий. Разреженные леса, поляны, вырубки, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

44. *R. monophyllus* Ovcz. — л. однолистный. Влажные лесные луга, опушки, сырые поляны, поймы рек; спорадически, немногочисленно.

45. *R. polyanthemos* L. — л. многоцветковый. Разреженные сосновые и смешанные леса, поляны, опушки, высокотравные сыроватые луга, обочины лесных дорог; часто, обыкновенно.

46. *R. repens* L. — л. ползучий. Берега водоёмов, влажные поляны, окраины низинных болот, обочины сырых лесных дорог; довольно часто, немногочисленно.

47. *R. sceleratus* L. — л. ядовитый. Берега водоёмов, сырые луга, окраины низинных болот; спорадически, немногочисленно.

48. *Thalictrum flavum* L. — василисник жёлтый. Берега рек, урёмные заросли, пойменные луга, сырые лесные опушки и высокотравные сырые луговые поляны; изредка, немногочисленно.

49. *T. foetidum* L. — в. вонючий. Остепнённые скальные выходы горы Лешачьей, петрофитно-кустарниковый участок; редко, малочисленно.

50. *T. minus* L. — в. малый. Луговые опушки и поляны, кустарники, остепнённые каменистые склоны холмов; спорадически, немногочисленно.

51. *T. simplex* L. — в. простой. Лесные поляны и опушки, вырубки и гари, разреженные леса; спорадически, немногочисленно.

52. *Trollius europaeus* L. — купальница европейская. Лесные луга, светлые леса, поляны и опушки, сырые высокотравные луга, сырые поймы рек; спорадически, местами довольно многочисленно. Известна также по старым находкам (Крашенинников, 1928 [13]).

Сем. 17. *Papaveraceae* Juss. — Маковые

53. *Chelidonium majus* L. — чистотел большой. Прибрежные заросли кустарников, берега прудов, вырубки, рудеральные местообитания; спорадически, немногочисленно.

Сем. 18. *Caryophyllaceae* Juss. — Гвоздичные

54. *Cerastium arvense* L. — ясколка полевая. Каменистые остепнённые скалы и каменистые склоны, заросли степных кустарников

на сопках и каменистых грядках; спорадически, местами довольно многочисленно.

55. *C. holosteoides* Fries — я. дернистая. Луга, разреженные леса, поляны, опушки, берега водоёмов, обочины лесных дорог; изредка, немногочисленно.

56. *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourg. — кукушкин цвет обыкновенный. Сырые луга, опушки, поляны, вырубki, кустарники, окраины болот, обочины лесных дорог; спорадически, немногочисленно.

57. *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb. — гвоздика иглолистная. Каменистые остепнённые скалы, вершины сопки и гряд в бору; редко, малочисленно.

58. *D. barbatus* L. — г. бородачатая. Культивируется в населённых пунктах как декоративное; известна находка в качестве одичавшего между посёлком Карагайским и кордоном Петровским, в берёзовом лесу (14.07.2008, собр. Л. Н. Магазова, Ю. Ю. Костюкова, опр. Л. Н. Магазова, CSUH).

59. *D. campestris* Bieb. — г. равнинная. Каменистые остепнённые склоны холмов; отмечается в Карагайском бору (Куликов, 2005 [14]). Нами не встречена, гербарных образцов нет.

60. *D. versicolor* Fisch. ex Link — г. разноцветная. Остепнённые луга и леса, остепнённые каменистые склоны сопки и гряд, скалы; спорадически, малочисленно.

61. *Elisanthe noctiflora* (L.) Willk. — элизанта ночцветная. Луговые опушки и поляны, кустарники, просеки, обочины лесных дорог; изредка, немногочисленно.

62. *Eremogone koriniana* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn. — пустынница Корина. Остепнённые и каменистые обнажения коренных пород на сопках и грядках; спорадически, малочисленно.

63. *E. longifolia* (Bieb.) Fenzl — п. длиннолистная. Остепнённые опушки бора, остепнённые каменистые склоны и вершины холмов; спорадически, немногочисленно.

64. *E. saxatilis* (L.) Ikonn. — п. скальная. Сосняки на каменистых склонах, остепнённые выходы коренных пород; изредка, немногочисленно.

65. *Gypsophila altissima* L. — качим высочайший. Остепнённые и каменистые склоны сопки и гряд; изредка, немногочисленно.

66. *Lychnis chalconica* L. — лихнис халкидонский, зорька обыкновенная. Сыроватые лесные поляны, прибрежные заросли кустарников, сырые лесные луга, окраины болот; изредка, малочисленно.

67. *Melandrium album* (Mill.) Garcke — дрёма белая. Разреженные леса, опушки, поляны, берега речек, обочины лесных дорог, остепнённые склоны гряд и сопки; часто, обыкновенно.

68. *Minuartia krascheninnikovii* Schischk. — минуарция Крашенинникова. Остепнённые скальные выходы и каменистые степные участки (встречается только у кордона Смирновского); редко, малочисленно.

69. *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl — мерингия бокоцветковая. Сырые и тенистые леса; отмечена у подножия южного склона горы Лешачьей на берегу реки Суяски, на тенистом папоротниковом участке; редко, малочисленно.

70. *Myosoton aquaticum* (L.) Moench — мягковолосник водяной. Берега речек и ручьёв, сырые луга; изредка, малочисленно.

71. *Oberna behen* (L.) Kkonp. — хлопущка обыкновенная. Сухие луга, опушки, поляны, разреженные леса, обочины лесных дорог; часто, обыкновенно.

72. *Psammophiliella muralis* (L.) Kkonp. — песколюбочка постенная, качим постенный. Остепнённые склоны и вершины гряд, безлесные вершины сопок, каменистый склон берега Санаторского пруда, обочины лесных дорог на выходах коренных пород; изредка, малочисленно.

73. *Sagina procumbens* L. — мшанка лежачая. Сырые луговые поляны, трещины и разломы скал, вдоль канав, сырые обочины лесных дорог; немногочисленно.

74. *Saponaria officinalis* L. — мыльнянка лекарственная. Песчаный берег Санаторского пруда, рудеральные местообитания; спорадически, малочисленно.

75. *Silene amoena* L. — смолёвка приятная. Остепнённые и луговые склоны сопок и гряд, скалы, сухие участки бора; изредка, немногочисленно.

76. *S. baschkirorum* Janisch. — с. башкирская. Каменистые склоны, остепнённые скальные выходы (встречается только у кордона Смирновского); изредка, малочисленно [23].

77. *S. chlorantha* (Willd.) Ehrh. — с. зеленоцветковая. Степи, остепнённые луга, опушки и поляны степных боров, остепнённые каменистые склоны, залежи. ЛСЗ: спорадически.

78. *S. dichotoma* Ehrh. — с. вильчатая. Луговые поляны в лесу, обочины лесных дорог, участки с нарушенной растительностью; редко, малочисленно.

79. *S. multiflora* (Ehrh.) Pers. — с. многоцветковая. Остепнённые склоны возвышенностей в бору, остепнённые опушки; изредка, немногочисленно.

80. *S. nutans* L. — с. поникшая. Сосновые лишайниковые и зеленомошные участки бора, луговые поляны, опушки, остепнённые склоны возвышенностей в бору; часто, немногочисленно.

81. *Spergula arvensis* L. — торица полевая. Выходы горных пород, сосновые насаждения на скалах, засорённые участки и обочины дорог; изредка, малочисленно.

82. *Stellaria bungeana* Fenzl — звездчатка Бунге. Леса разных типов, сыроватые опушки и поляны, берега ручьёв, лесные луга; спорадически, немногочисленно.

83. *S. fenica* (Murb.) Perf. (*S. palustris* auct., non Retz.) — з. финская. Сырые лесные луга и поляны, окраины болот, заболоченные луга, заросли кустарников по берегам рек; изредка, малочисленно. Есть старое указание этого вида для посёлка Карагайского (Шелль, 1883; цит. по: Куликов, 2005 [14]) как *S. palustris* Retz.

84. *S. graminea* L. — з. злаковая. Луга, лесные опушки и поляны, разреженные леса, обочины дорог, сухие луговины на гранитных выходах; часто, обыкновенно.

85. *S. longifolia* Muehl. ex Willd. — з. длиннолистная. Смешанные сырые леса, кустарники, окраины болот, затенённые скалы, просеки; изредка, немногочисленно. Известна также по старым сборам (1878, Ю. К. Шелль, LE; цит. по: Куликов, 2005 [Там же]).

86. *S. media* (L.) Vill. — з. средняя, мокрица. Сырые лесные луга и опушки, берега рек, обочины лесных дорог; часто, обыкновенно.

87. *Viscaria viscosa* (Scop.) Aschers. — смолка клейкая. Сухие луговые поляны, разреженные сосновые леса, травянистые склоны холмов и хребтов; изредка, малочисленно.

Сем. 19. **Chenopodiaceae** Vent. — Маревые

88. *Atriplex sagittata* Borkh. — лебеда стрелолистная, л. лоснящаяся. Обочины лесных дорог на окраинах бора, сорные места; изредка, немногочисленно.

89. *A. tatarica* L. — л. татарская. Обочины дорог близ населённых пунктов и на окраинах бора; изредка, немногочисленно.

90. *Axyris amaranthoides* L. — безвкусица щирицевидная. Обочины сухих дорог на окраинах бора, щебнистые и каменистые остепнённые склоны возвышенностей; спорадически, малочисленно.

91. *Chenopodium album* L. — марь белая. Сорные обочины лесных дорог на окраинах бора, засорённые луговые поляны; спорадически, немногочисленно.

92. *C. hybridum* L. — м. гибридная. Скальные обнажения, засорённые участки леса; изредка, малочисленно.

93. *Salsola collina* Pall. — солянка холмовая. Остепнённые склоны возвышенностей в бору, сорные обочины дорог на окраинах бора; изредка, малочисленно.

Сем. 20. **Polygonaceae** Juss. — Гречишные

94. *Aconogonon alpinum* (All.) Schur — таран альпийский. Остепнённые луговые поляны и опушки, высокотравные увлажнённые луга в поймах рек; изредка, иногда довольно многочисленно.

95. *Bistorta major* S. F. Gray — змеевик большой. Высокотравные влажные луга в поймах рек, сырые и заболоченные лесные участки в бору; спорадически, немногочисленно.

96. *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve — гречишка вьюнковая. Сорные места на берегах водоёмов, кустарники, обочины дорог; спорадически, малочисленно.

97. *Persicaria hydropiper* (L.) Sprach — горец перечный, водяной перец. Сырые луга и заболоченные берега водоёмов, болота, придорожные канавы; довольно часто, немногочисленно.

98. *P. scabra* (Moench) Mold. — г. шероховатый. Берега водоёмов, засорённые сырые обочины дорог; спорадически, немногочисленно.

99. *Polygonum arenastrum* Vorgeau — спорыш обыкновенный. Обочины дорог на окраинах бора, сорные места и пустыри, берега водоёмов; довольно часто, иногда многочисленно.

100. *P. novoascanicum* Klok. — с. новоасканийский. Солонцеватые и каменистые степные склоны, обочины дорог; спорадически, иногда довольно многочисленно.

101. *Rumex acetosa* L. — щавель кислый. Сыроватые лесные поляны и луга, окраины болот; спорадически, немногочисленно. Известен также по старым сборам (Шелль, 1883 [20]).

102. *R. acetosella* L. — щ. малый, щавелёк. Редколесья и вырубки, остепнённые вершина и склоны возвышенностей в бору, сорные места, обочины дорог, песчаный берег Санаторского пруда; спорадически, немногочисленно.

103. *R. aquaticus* L. — щ. водный. Заболоченные берега водоёмов, сырые луга и окраины болот в бору; спорадически, немногочисленно.

104. *R. confertus* Willd. — щ. конский. Сырые луга и поляны, высокотравные увлажнённые луга в поймах рек, рудеральные местообитания; изредка, немногочисленно.

105. *R. pseudonatronatus* (Borb.) Borb. ex Murb. — щ. ложносолончаковый. Лесные опушки, поляны и сыроватые луга, берега водоёмов; спорадически, немногочисленно.

106. *R. rossicus* Murb. — щ. русский. Заболоченные берега водоёмов (прудов), болотистые луга; редко, малочисленно.

107. *R. thyrsiflorus* Fingerh. — щ. пирамидальный. Остепнённые опушки, луговые поляны бора, остепнённые склоны, в том числе каменистые; спорадически, немногочисленно.

Сем. 21. *Fagaceae* Dumort. — Буковые

108. *Quercus robur* L. — дуб черешчатый, д. летний, д. обыкновенный. Лесная культура, произрастает в небольшом числе экземпляров на Смирновском кордоне.

Сем. 22. **Betulaceae** S. F. Gray — Берёзовые

109. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. — ольха чёрная. Берега рек и ручьёв, сырые леса, окраины болот; редко, малочисленно.

110. *A. incana* (L.) Moench — о. серая. Берега рек и ручьёв, сырые леса, окраины болот; спорадически, немногочисленно.

111. *Betula pendula* Roth — берёза повислая. В разных типах леса встречается в виде примеси, на окраинах бора образует чистые насаждения; часто, многочисленно.

112. *B. pubescens* Ehrh. — б. пушистая. Сырые и заболоченные участки соснового бора, вырубки, гари; редко образует чистые насаждения; изредка, больших скоплений не образует.

Сем. 23. **Hypericaceae** Juss. — Зверобойные

113. *Hypericum elegans* Steph. ex Willd. — зверобой изящный. Остепнённые поляны бора, остепнённые склоны возвышенностей, обнажения; изредка, немногочисленно.

Сем. 24. **Ericaceae** Juss. — Вересковые

114. *Vaccinium myrtillus* L. — черника обыкновенная. Произрастает в хвойных зеленомошных участках леса, обширных зарослей не образует; редко, немногочисленно. Отмечена в коренных зеленомошных сосновых лесах с комплексом бореальных видов в кв. 3 и 13 (у подножия горы Маяк).

115. *V. vitis-idaea* L. — брусника обыкновенная. Зеленомошные участки соснового бора в кв. 3, 13 и других, облесённые скальные выходы, склоны и вершины гряд и холмов, сухие мелкотравные сосняки, на вырубках и гарях; довольно часто, обыкновенно, иногда образует обширные заросли.

Сем. 25. **Pyrolaceae** Dumort. — Грушанковые

116. *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton — зимолюбка зонтичная. Коренные зеленомошные участки соснового леса с комплексом бореальных видов в кв. 3, 13 и других; довольно редко, малочисленно.

117. *Moneses uniflora* (L.) A. Gray — одноцветка одноцветковая. Сосновые коренные зеленомошные участки леса в кв. 3, 13 и других; редко, малочисленно.

118. *Orthilia secunda* (L.) House — ортилия однобокая. Сосновые зеленомошные участки леса; изредка, иногда довольно многочисленно.

119. *Pyrola chlorantha* Sw. — грушанка зеленоцветковая. Сосновые зеленомошные участки леса; редко, немногочисленно.

120. *P. media* Sw. — г. средняя. Сосновые зеленомошные участки леса; редко, единично.

121. *P. minor* L. — г. малая. Сосновые зеленомошные участки леса (в кв. 3 и других); редко, малочисленно.

122. *P. rotundifolia* L. — г. круглолистная. Леса разных типов, окраины заболоченных участков, сырые леса, кустарники; довольно часто, многочисленно.

Сем. 26. **Monotropaceae** Nutt. — Вергляницевые

123. *Hypopitys monotropa* Crantz — подъяльник обыкновенный. Преимущественно, зеленомошные участки соснового бора; редко, малочисленно.

Сем. 27. **Primulaceae** Vent. — Первоцветные

124. *Androsace septentrionalis* L. — проломник северный. Скальные обнажения, остепнённые и каменистые склоны возвышенностей; спорадически, немногочисленно.

125. *Lysimachia vulgaris* L. — вербейник обыкновенный. Сырые луга, заболоченные кустарники на берегах водоёмов; спорадически, немногочисленно.

126. *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichenb. — кизляк кистецветный. Заболоченные берега водоёмов, сырые луга; спорадически, немногочисленно.

127. *Primula macrocalyx* Bunge — первоцвет крупночашечный. Разные типы леса, поляны, опушки, лесные луга, кустарники; обыкновенно, довольно многочисленно.

128. *Trientalis europaea* L. — седмичник европейский. Зеленомошные участки соснового бора; спорадически, иногда довольно многочисленно.

Сем. 28. **Violaceae** Batsch — Фиалковые

129. *Viola canina* L. — фиалка собачья. Лесные луга, поляны и опушки сосновых и смешанных участков леса; спорадически, обыкновенно.

130. *V. collina* Bess. — ф. холмовая. Светлые лесные поляны, вырубки, обочины лесных дорог; спорадически, обыкновенно.

131. *V. epipsila* Ledeb. — ф. сверху-голая. Сырые участки смешанного леса, окраины низинных болот и урёмные заросли, заболоченные луга, берега ручьёв и рек; изредка, немногочисленно.

132. *V. hirta* L. — ф. волосистая. Светлые сосновые и сосново-берёзовые леса, опушки, поляны, кустарники; часто, обыкновенно.

133. *V. mirabilis* L. — ф. удивительная. Леса разных типов — сосновые, сосново-берёзовые, берёзовые: опушки, поляны, вырубки, облесённые склоны, лесные луга; обыкновенно, немногочисленно.

134. *V. nemoralis* Kütz — ф. дубравная. Светлые поляны и луга сосново-лиственничных и сосновых лесных участков бора; изредка, немногочисленно.

135. *V. rupestris* F. W. Schmidt — ф. скальная. Сухие каменистые склоны возвышенностей в бору, обнажения, скальные выходы, сухие низкотравные сосновые и сосново-берёзовые леса; спорадически, немногочисленно.

136. *V. selkirkii* Pursh ex Goldie — ф. Селькирка, ф. *тенивая*. Тенистые сырые участки леса на берегу рек Суяска и Кидыш; изредка, малочисленно.

Сем. 29. **Salicaceae** Mirb. — Ивовые

137. *Populus balsamifera* L. — тополь бальзамический. Североамериканский вид. Культивируется в посёлке Карагайском и на территории санатория «Карагайский бор» как декоративное, встречается одичавшим на опушках бора и в окрестностях санатория; спорадически, немногочисленно.

138. *P. longifolia* Fisch. — т. длиннолистный. Североамериканский вид. Встречается одичавшим на опушках бора и в окрестностях санатория; редко, единично.

139. *P. suaveolens* Fisch. — т. душистый. Восточносибирско-восточноазиатский вид. Культивируется в посёлке Карагайском как декоративное. Встречается одичавшим на опушках бора и в окрестностях санатория; редко, единично.

140. *P. tremula* L. — осина, *тополь дрожащий*. Одна из основных мелколиственных лесообразующих пород, чистые насаждения — сплошные осинники образует редко, чаще встречается в виде примеси в сырых лесах; повсеместно, иногда многочисленно.

141. *Salix alba* L. — ива белая. Берега рек Кидыш и Суяска близ прудов; спорадически, немногочисленно.

142. *S. caprea* L. — и. козья, *бредина*. Светлые леса, поляны, опушки, лесные луга; повсеместно, малочисленно.

143. *S. cinerea* L. — и. пепельная. Берега стоячих и слабопроточных прудов на реках Кидыш и Суяска, поймы этих рек, низинные заболоченные участки бора, сырые ложбины; часто, иногда довольно многочисленно.

144. *S. dasyclados* Wimm. — и. мохнатопобеговая. Сырые поймы рек, берега ручьёв, окраины заболоченных участков; редко, малочисленно.

145. *S. myrsinifolia* Salisb. — и. мирзинолистная. Сырые светлые смешанные участки леса, опушки, окраины низинных болот; спорадически, немногочисленно.

146. *S. pentandra* L. — и. пятитычинковая. Низинные заболоченные участки, берега водоёмов, заболоченные луга, сырые берёзовые участки бора; редко, встречена единично.

147. *S. triandra* L. — и. трёхтычинковая. Берега и поймы рек и ручьёв в бору, сырые луга и окраины болот; спорадически, немногочисленно.

148. *S. viminalis* L. — и. корзиночная. Прибрежные участки и берега рек и ручьёв, сырые ложбины; спорадически, иногда довольно многочисленно.

Сем. 30. **Cucurbitaceae** Juss. — Тыквенные

149. **Echinocystis lobata** (Michx.) Torr. et Gray — эхиноцистис лопастнолистный. Североамериканский вид. Культивируется как декоративное в посёлке Карагайском, встречается одичавшим по берегам рек Кидыш и Суяска, в кустарниках и в рудеральных местообитаниях.

Сем. 31. **Brassicaceae** Burnett (Cruciferae Juss.) —

## Капустные, или Крестоцветные

150. **Alyssum tortuosum** Waldst. et Kit. ex Willd. — бурачок извилистый. Каменистые остепнённые щебнистые склоны (встречается у корд. Смирновского); редко, малочисленно.

151. **Arabis pendula** L. — резуха повислая. Разреженные участки соснового и смешанного леса, поляны, берега рек, каменистые склоны холмов, реже — обочины лесных дорог; спорадически, немногочисленно.

152. **Berteroa incana** (L.) DC. — икотник серый. Сухие склоны холмов, обнажения коренных пород, сорные места; довольно часто, немногочисленно.

153. **Brassica campestris** L. — капуста полевая. Залежные участки, примыкающие к бору, обочины дорог, рудеральные местообитания; изредка, немногочисленно.

154. **Bunias orientalis** L. — свербига восточная. Лесные луга, залежи, обочины дорог, у жилых построек на территории бора; спорадически, малочисленно.

155. **Camelina microcarpa** Andrz. — рыжик мелкоплодный. Остепнённые склоны холмов и гряд, рудеральные местообитания; изредка, малочисленно.

156. **Capsella bursa-pastoris** (L.) Medik. — пастушья сумка обыкновенная. Сорные места, сенокосные и выпасаемые угодья близ опушек, обочины дорог, засорённые луговые поляны, близ населённых мест в бору; довольно часто, немногочисленно.

157. **Cardamine amara** L. — сердечник горький. Берега рек и ручьёв, влажные луга, окраины низинных болот; спорадически, немногочисленно. Есть старое указание этого вида (Шелль, 1883; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

158. **Clausia aprica** (Steph.) Korn.-Tr. — клаусия солнцепёчная. Остепнённые скалы, склоны холмов, каменистые участки на склонах; изредка, малочисленно.

159. **Erysimum cheiranthoides** L. — желтушник левкойный. Сухие луговые склоны и поляны, сорные места и обочины дорог близ жилья; нечасто, немногочисленно.

160. **E. marschallianum** Andrz. — ж. Маршалла. Сухие и остепнённые луга на склонах холмов, обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

161. *Lepidium densiflorum* Schrad. — клоповник густоцветковый. Нарушенные остепнённые склоны холмов и гряд, обочины дорог у жилья на территории бора, рудеральные местообитания; изредка, немногочисленно.

162. *L. ruderale* L. — к. сорный. Сорные места, пустыри и обочины дорог, у жилья на территории бора; изредка, немногочисленно.

163. *Rorippa palustris* (L.) Bess. — жерушник болотный. Берега рек и прудов, окраины болот, сырые лесные дороги, влажные луга; довольно часто, многочисленно.

164. *Sinapis arvensis* L. — горчица полевая. Рудеральные местообитания в бору, обочины дорог близ жилья; спорадически, немногочисленно.

165. *Sisymbrium loeselii* L. — гулявник Лезеля. Нарушенные остепнённые склоны холмов и гряд, рудеральные местообитания, обочины дорог у жилья на территории бора; изредка, немногочисленно.

166. *Thlaspi arvense* L. — ярутка полевая. Рудеральные местообитания по опушкам бора, обочины лесных дорог у жилья на территории бора; изредка, малочисленно.

167. *Turritis glabra* L. — вязочка гладкая. Лесные поляны и опушки, разреженные участки бора, кустарники, остепнённые склоны, обочины дорог; спорадически, малочисленно.

Сем. 32. **Tiliaceae** Juss. — Липовые

168. *Tilia cordata* Mill. — липа сердцелистная. Культивируется в населённых пунктах. Использовалась в лесной культуре, выращивается на территории питомника лесного хозяйства; в бору отмечается самосев близ санатория «Карагайский бор».

Сем. 33. **Malvaceae** Juss. — Просвирниковые, или Мальвовые

169. *Malva pusilla* Smith — просвирник маленький. На обочинах дорог и в сорных местах; спорадически, немногочисленно.

Сем. 34. **Cannabaceae** Endl. — Коноплёвые

170. *Cannabis ruderalis* Janisch. — конопля сорная. Сорные места, реже обочины дорог; спорадически, немногочисленно.

171. *Humulus lupulus* L. — хмель обыкновенный. Заросли кустарников в поймах рек и ручьёв; довольно часто, иногда многочисленно.

Сем. 35. **Urticaceae** Juss. — Крапивные

172. *Urtica dioica* L. — крапива двудомная. Урёмные заросли, приручьевые участки леса, берега рек, сорные места, обочины дорог, у жилья в бору; довольно часто, многочисленно.

173. *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz — к. пикульниколистная. Прибрежные заросли кустарников, низинные болота, сырые участки бора; отмечена в пойме реки Кидыш; изредка, немногочисленно.

Сем. 36. **Euphorbiaceae** Juss. — Молочайные

174. ***Euphorbia caesia*** Kar. et Kir. — молочай сизый. Остепнённые скальные выходы, склоны холмов и гряд; спорадически, малочисленно.

175. ***E. korshinskyi*** Geltn. — м. Коржинского. Каменистые склоны, заросли степных кустарников на склонах холмов; спорадически, малочисленно.

176. ***E. sequieriana*** Neck. — м. Сегье. Остепнённые каменистые склоны, участки каменистых степей (на восточной окраине бора у кордона Смирновского); спорадически, малочисленно.

177. ***E. semivillosa*** Prokh. — м. полумохнатый. Остепнённые луговые участки в бору, остепнённые склоны, заросли кустарников; спорадически, малочисленно.

178. ***E. subtilis*** Prokh. — м. тонкий. Луговые и остепнённые склоны, опушки и поляны берёзовых и сосново-берёзовых участков бора; изредка, немногочисленно.

179. ***E. virgata*** Waldst. et Kit. — м. прутьевидный. Обочины дорог, остепнённые опушки берёзовых участков бора, близ населённых пунктов в бору; часто, немногочисленно.

Сем. 37. **Crassulaceae** DC. — Толстянковые

180. ***Aizopsis hybrida*** (L.) Grulich (*Sedum hybridum* L.) — очиток гибридный. Скалы, остепнённые каменистые склоны холмов; спорадически, немногочисленно.

181. ***Hylotelephium triphyllum*** (Haw.) Holub — очитник пурпурный. Луговые лесные поляны и опушки, разреженные леса, кустарники, берега рек, каменистые склоны и скалы; довольно часто, немногочисленно.

182. ***Orostachys spinosa*** (L.) С. А. Меу. — горноколосник колючий. Каменистые степи, остепнённые скалы и щебнистые склоны (встречается на восточной окраине бора у кордона Смирновского); редко, немногочисленно.

Сем. 38. **Saxifragaceae** Juss. — Камнеломковые

183. ***Chrysosplenium alternifolium*** L. — селезёночник очереднолистный. Сырые берега ручьёв и речек; редко, малочисленно, известны только старые сборы (1878, Ю. К. Шелль, LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

Сем. 39. **Grossulariaceae** DC. — Крыжовниковые

184. ***Ribes nigrum*** L. — смородина чёрная. Сырые участки леса, окраины лесных болот, заросли кустарников по берегам рек и ручьёв; спорадически, иногда образует довольно обширные заросли.

185. ***R. spicatum*** Robson — с. колосистая. Сырые опушки хвойных и смешанных участков бора, в кустарниковых зарослях и по окраинам болот, по берегам и уремам рек и ручьёв; спорадически, немногочисленно.

Сем. 40. **Rosaceae** Juss. — Розовые, или Розоцветные

186. ***Agrimonia pilosa*** Ledeb. — репешок волосистый. Луговые поляны и опушки, разреженные леса, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

187. ***Alchemilla baltica*** Sam. ex Juz. — манжетка балтийская. Лесные луга, поляны светлых лесных участков бора; спорадически, довольно многочисленно.

188. ***A. rigescens*** Juz. — м. твердеющая. Сухие лесные луга, остепнённые поляны; спорадически, немногочисленно.

189. ***Cerasus fruticosa*** Pall. — вишня кустарниковая, *в. степная*. Остепнённые склоны, заросли степных кустарников на склонах холмов, разреженные остепнённые леса и их опушки; спорадически, иногда многочисленно.

190. ***C. tomentosa*** (Thunb.) Wall. — в. войлочная. Вполне натурализовавшийся вид, в качестве одичавшего встречен в окрестностях Санаторского пруда, к северу от него, образует заросли в подлеске; изредка, довольно многочисленно.

191. ***Comarum palustre*** L. — сабельник болотный. Заболоченные луговые участки в бору, в основном по поймам рек и берегам водоёмов; отмечен на заболоченном берегу пруда на реке Кидыш; изредка, немногочисленно.

192. ***Cotoneaster integerrimus*** Medik. — кизильник цельнокрайнолистный. Остепнённые каменистые склоны холмов и гряд в бору, редколесья на их склонах и вершинах (встречается у кордона Смирновского); очень редко, немногочисленно [23].

193. ***C. melanocarpus*** Fisch. ex Blytt — к. черноплодный. Опушки, поляны, разреженные сосновые участки бора, каменистые склоны, заросли степных кустарников; довольно часто, немногочисленно.

194. ***Crataegus sanguinea*** Pall. — боярышник кроваво-красный. Разреженные сосновые и смешанные участки бора, опушки, заросли кустарников в поймах рек; спорадически, единично.

195. ***Filipendula ulmaria*** (L.) Maxim. — лабазник вязолистный. Влажные луговые участки бора, берега рек и прудов, заболоченные участки и урёмные заросли, сырые леса, опушки, вырубки; часто, довольно многочисленно.

196. ***F. stepposa*** Juz. — л. степной. Остепнённые и луговые склоны; редко, немногочисленно [Там же].

197. ***F. vulgaris*** Moench — л. обыкновенный. Опушки и поляны остепнённых лесных участков, сухие и остепнённые луговины, остепнённые склоны, берёзовые участки бора, преимущественно по периметру; часто, обыкновенно.

198. *Fragaria vesca* L. — земляника обыкновенная. Лесные опушки, поляны и луга, вырубки, светлые и разреженные участки бора; часто, обыкновенно.

199. *F. viridis* Duch. — з. зелёная, клубника. Остепнённые луговые склоны холмов и гряд, остепнённые опушки и поляны, степные склоны, заросли степных кустарников; часто, обыкновенно.

200. *Geum aleppicum* Jacq. — гравилат алеппский. Поляны и опушки, лесные луга, разреженные сосново-берёзовые леса, берега рек, обочины лесных дорог; довольно часто, обыкновенно.

201. *G. rivale* L. — г. речной. Сыроватые леса, лесные луга, берега водоёмов, влажные высокотравные поляны и опушки; довольно часто, многочисленно.

202. *Malus baccata* (L.) Borkh. — яблоня ягодная. Натурализовавшийся вид, культивируется как декоративное на территории санатория и посёлка Карагайского, откуда дичает. В качестве одичавшей встречается на полянах и опушках сосновых и смешанных участков бора, иногда образует заросли в подлеске; спорадически, довольно многочисленно.

203. *M. domestica* Borkh. — я. домашняя. Адвентивный (заносный) вид, культивируется как плодое на территории посёлка Карагайского и других населённых пунктов, откуда дичает. В качестве одичавшей встречается на полянах и опушках сосновых и смешанных участков бора; спорадически, встречается отдельными экземплярами, иногда сразу по нескольку.

204. *Padus avium* Mill. — черёмуха обыкновенная. Берега рек и ручьёв, урёмные заросли, смешанные и лиственные участки бора, часто, обыкновенно.

205. *P. maackii* (Rupr.) Kom. — ч. Маака. Культивируется на территории санатория и посёлка Карагайского как декоративное. Встречена одичавшей в смешанных участках бора близ санатория «Карагайский бор».

206. *Potentilla anserina* L. — лапчатка гусиная. Опушки, берега водоёмов, обочины лесных дорог, в населённых пунктах в бору; часто, обыкновенно.

207. *P. argentea* L. — л. серебристая. Луговые, остепнённые опушки и поляны, разреженные леса, склоны холмов, обочины лесных дорог, у жилья в бору; часто, обыкновенно.

208. *P. canescens* Bess. — л. седоватая. Сухие лесные луга, остепнённые склоны, разреженные леса, опушки; изредка, немногочисленно.

209. *P. erecta* (L.) Raeusch. — л. прямостоячая, *калган*. Влажные лесные луга и поляны, окраины лесных болот; спорадически, немногочисленно.

210. *P. goldbachii* Rupr. — л. Гольдбаха. Лесные луга, опушки, поляны, разреженные леса, обочины дорог; изредка, малочисленно.

211. *P. humifusa* Willd. ex Schlecht. — л. приземистая. Остепнённые лесные луга, опушки сосновых и берёзовых участков бора, скалы, каменные склоны; довольно часто, обыкновенно.

212. *P. longifolia* Willd. ex Schlecht. — л. длиннолистная. Остепнённые каменные склоны, реже скалы; изредка, малочисленно.

213. *P. norvegica* L. — л. норвежская. Обочины дорог, рудеральные местообитания, близ населённых пунктов в бору; довольно часто, обыкновенно.

214. *P. pensylvanica* L. — л. пенсильванская. Каменные остепнённые склоны и скалы, щебнистые склоны, остепнённые лесные луга, реже — обочины лесных дорог; спорадически, немногочисленно.

215. *P. supina* L. — л. лежачая. Берега рек, обочины лесных дорог, у жилья в бору; спорадически, иногда довольно многочисленно.

216. *Pyrus ussuriensis* Maxim. — груша уссурийская. Натурализовавшийся вид, культивируется как декоративное на территории санатория и посёлка Карагайского, откуда дичает. В качестве одичавшей встречена на опушке смешанного участка бора близ санатория; редко, единично.

217. *Rosa glabrifolia* С. А. Mey. et Rupr. — шиповник гололистный. Опушки и остепнённые склоны, заросли степных кустарников; довольно часто, многочисленно.

218. *R. majalis* Herrm. — ш. майский. Светлые леса, опушки, заросли кустарников, берега рек; часто, многочисленно.

219. *Rubus idaeus* L. — малина обыкновенная. Разреженные и светлые участки бора, опушки, поляны, вырубки, гари, лесные склоны холмов, берега рек; часто, многочисленно.

220. *R. saxatilis* L. — костяника обыкновенная. Леса разных типов, поляны, опушки, вырубки, склоны, лесные луга, окраины низинных болот; часто, обыкновенно, иногда многочисленно.

221. *Sanguisorba officinalis* L. — кровохлёбка лекарственная. Лесные луга, опушки, поляны, светлые леса, берега рек, низинные болота; часто, иногда довольно многочисленно.

222. *Sorbus aucuparia* L. — рябина обыкновенная. Опушки, светлые сосновые и смешанные участки бора, берега рек; спорадически, немногочисленно.

223. *Spiraea crenata* L. — таволга городчатая, *спирея городчатая*. Остепнённые каменные склоны, заросли степных кустарников, опушки и поляны остепнённых участков бора с выходами коренных пород; изредка, немногочисленно.

224. *S. hypericifolia* L. — т. зверобоелистная. Остепнённые каменные склоны, заросли степных кустарников, опушки и поляны остепнённых участков бора с выходами коренных пород; изредка, немногочисленно.

Сем. 41. **Lythraceae** J. St.-Hil. — Дербенниковые

225. ***Lythrum salicaria*** L. — дербенник иволистный, плакун-трава. На берегах водоёмов, на окраинах низинных болот, в кустарниках, на заболоченных лугах; довольно часто, иногда довольно многочисленно.

Сем. 42. **Onagraceae** Juss. — Кипрейные, или Ослинниковые

226. ***Chamaenerion angustifolium*** (L.) Scop. — иван-чай узколистный, кипрей узколистный, хамерисум узколистный. Лесные поляны, опушки, вырубки, гари, разреженные леса; довольно часто, иногда многочисленно.

227. ***Circaea alpina*** L. — двулепестник альпийский, цирцея альпийская. Тенистые сырые участки в пойме реки Суяски, ольшаники, затённые скалы, у родника (близ детского лагеря «Заря»), известен сбор данного вида Ю. К. Шеллем (1878 г. в LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]); sporadически, немногочисленно.

228. ***Epilobium adenocaulon*** Hausskn. — кипрей железистостебельный. Влажные лесные луга и поляны, берега водоёмов, сырые обочины лесных дорог; sporadически, немногочисленно.

229. ***E. pseudorubescens*** A. Skvorts. — к. ложнокраснеющий. Обочины лесных дорог, берега водоёмов, засорённые участки леса близ населённых пунктов; изредка, малочисленно. Адвентивный вид.

Сем. 43. **Fabaceae** Lindl. — Бобовые

230. ***Amoria montana*** (L.) Soják (*Trifolium montanum* L.) — амория горная, клевер горный. Остепнённые луга, опушки, поляны, остепнённые разреженные леса, остепнённые склоны, обочины дорог; часто, немногочисленно.

231. ***A. repens*** (L.) C. Presl (*Trifolium repens* L.) — а. ползучая, клевер ползучий. Луговые опушки и поляны, глинистые берега водоёмов, обочины дорог, у жилья; часто, иногда многочисленно.

232. ***Astragalus danicus*** Retz. — астрагал датский. Луговые лесные поляны и опушки, кустарники, разреженные леса, луговые степи, облесённые скалы и каменистые склоны; часто, немногочисленно.

233. ***A. onobrychis*** L. — а. эспарцетовый. Остепнённые склоны холмов, луговые степные участки по южному периметру бора; sporadически, малочисленно.

234. ***Caragana arborescens*** Lam. — карагана древовидная, жёлтая акация. Культивируется в населённых пунктах как декоративное, ранее использовалась в лесной культуре; встречается одичавшей по опушкам; изредка, немногочисленно. Культивируемый и дичающий.

235. ***C. frutex*** (L.) C. Koch — к. кустарниковая, чилига. Остепнённые склоны, остепнённые опушки бора; sporadически, немногочисленно.

236. ***Chamaecytisus ruthenicus*** (Fisch. ex Wołoszcz.) Klásková — ракитник русский. Лесные опушки, поляны, кустарники, остепнённые

склоны, обнажения, луговые и остепнённые участки бора; часто, иногда многочисленно.

237. *Genista tinctoria* L. — дрок красильный. Остепнённые склоны, сухие разреженные сосновые и сосново-берёзовые леса, опушки, поляны, кустарники; часто, иногда многочисленно.

238. *Hedysarum alpinum* L. — копеечник альпийский. Сырые луга, опушки, поляны, разреженные леса, кустарники, окраины низинных болот, отмечен у подножия южного склона Лешачьей горы, во влажном высокотравье среди глыбовых развалов близ тенистых скальных обнажений, также на сырых лугах в пойме реки Суяски; изредка, немногочисленно.

239. *Lathyrus gmelinii* Fritsch — чина Гмелина. Лесные опушки и поляны, светлые участки бора; sporadически, немногочисленно.

240. *L. pisiformis* L. — ч. гороховидная. Лесные опушки и высококотравные поляны сосново-берёзовых светлых участков бора; изредка, немногочисленно.

241. *L. pratensis* L. — ч. луговая. Луговые лесные опушки и поляны, кустарники, остепнённые склоны; довольно часто, иногда многочисленно.

242. *L. tuberosus* L. — ч. клубневая. Луговые поляны, степные склоны, остепнённые опушки; sporadически, иногда многочисленно.

243. *L. vernus* (L.) Bernh. — ч. весенняя. Леса разных типов, поляны, опушки; часто, обыкновенно.

244. *Lupinaster albus* Link — люпинник белый. Опушки, поляны, разреженные сосновые и берёзовые участки бора, луговые и остепнённые склоны; sporadически, немногочисленно.

245. *L. pentaphyllus* Moench — л. пятилисточковый. Опушки, поляны, вырубки, разреженные светлые леса, остепнённые луга, остепнённые склоны и скальные обнажения; sporadически, немногочисленно.

246. *Medicago falcata* L. — люцерна серповидная. Опушки, поляны, луговые и каменистые склоны и обнажения, обочины дорог; часто, иногда многочисленно.

247. *M. lupulina* L. — л. хмелевидная. Остепнённые каменистые склоны, обочины дорог, сорные места, близ жилья; sporadически, иногда многочисленно.

248. *M. romanica* Prod. — л. румынская. Остепнённые каменистые склоны и скальные обнажения; sporadически, немногочисленно.

249. *Melilotus albus* Medik. — донник белый. Обочины дорог, сорные места, засорённые опушки, берега водоёмов, реже обнажения, у жилья; нечасто, немногочисленно.

250. *M. officinalis* (L.) Pall. — д. лекарственный. Обочины дорог, остепнённые склоны холмов, засорённые луговые и лесные поляны

и опушки, обнажения, берега водоёмов, у жилья; изредка, немногочисленно.

251. *Onobrychis sibirica* (Širj.) Turcz. ex Grossh. — эспарцет сибирский. Остепнённые каменистые склоны и скалы, опушки и поляны остепнённых участков бора; спорадически, немногочисленно.

252. *Oxytropis pilosa* (L.) DC. — остролодочник волосистый. Луговые и каменистые остепнённые склоны, остепнённые обнажения, опушки и поляны; спорадически, немногочисленно.

253. *O. spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. — о. колосистый. Каменистые степи, остепнённые склоны и скалы; очень редко, малочисленно.

254. *Trifolium medium* L. — клевер средний. Луговые опушки и поляны, вырубки, разреженные леса, кустарники, обочины дорог; часто, иногда многочисленно.

255. *T. pratense* L. — к. луговой. Луга, лесные опушки и поляны, светлые леса, кустарники, обочины дорог; изредка, немногочисленно.

256. *Vicia cracca* L. — горошек мышиный. Лесные поляны, опушки, остепнённые склоны холмов, разреженные участки леса, кустарники; часто, иногда многочисленно.

257. *V. sepium* L. — г. заборный. Опушки, поляны, разреженные участки леса, кустарники, обочины дорог; довольно часто, иногда многочисленно.

258. *V. sylvatica* L. — г. лесной. Леса разных типов, опушки, поляны, вырубки, кустарники; спорадически, иногда довольно многочисленно.

259. *V. tenuifolia* Roth — г. тонколиственный. Остепнённые склоны, светлые леса, опушки, поляны, вырубки, кустарники, обочины дорог; часто, многочисленно.

#### Сем. 44. *Aceraceae* Juss. — Кленовые

260. *Acer negundo* L. — клён ясенелистный, к. американский. Культивируется в населённых пунктах как декоративное, широко используется при создании защитных лесополос, легко дичает, полностью натурализовался, в том числе по опушкам сосновых боров; часто, немногочисленно. Адвентивный вид.

#### Сем. 45. *Geraniaceae* Juss. — Гераниевые

261. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. — аистник цикутный. Сорные места, обочины дорог, близ жилья; спорадически, немногочисленно.

262. *Geranium pratense* L. — герань луговая. Луговые опушки и разнотравные поляны, разреженные леса, кустарники, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

263. *G. pseudosibiricum* J. Mayer — г. ложносибирская. Лесные и остепнённые луга, склоны, светлые леса, опушки, поляны, заросли

кустарников; спорадически, немногочисленно; ранее приводилась для Карагайского бора (Шелль, 1883 [20]).

264. *G. sibiricum* L. — г. сибирская. Обочины дорог, близ населённых пунктов, сорные места, берега рек, засорённые лесные поляны; спорадически, иногда многочисленно.

265. *G. sylvaticum* L. — г. лесная. Светлые леса, поляны, опушки, лесные луга, вырубки, кустарники, окраины болот, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

Сем. 46. **Polygalaceae** R. Br. — Истодовые

266. *Polygala sibirica* L. — истод сибирский. Степные каменистые склоны, скалы, петрофитно-степные участки на склоне горы Лешачьей; редко, немногочисленно. Приводился также ранее для Карагайского бора (Крашенинников, 1928 [13]).

267. *P. wolfgangiana* Bess. ex Szafer, Kulcz. et Pawł. — и. Вольфганга. Луговые опушки и поляны, кустарники, разреженные сосново-берёзовые участки бора; спорадически, немногочисленно.

Сем. 47. **Celastraceae** R. Br. — Древогубцевые

268. *Euonymus verrucosus* Scop. — бересклет бородавчатый. Отмечены интродукционные посадки и экземпляры семенной репродукции близ мест лесной культуры в кв. 86, 30, встречается отдельными экземплярами под пологом леса (19.07.2018, В. И. Истомин, В. В. Фомин, В. В. Меркер, Л. В. Готовцев, CSUH). Посадки бересклета были заложены в период 1940—60-х годов в нескольких сосновых борах Челябинской области (Санарском, Чёрном и др.) с целью получения гуттаперчи во время Великой Отечественной войны.

Сем. 48. **Rhamnaceae** Juss. — Крушиновые

269. *Frangula alnus* Mill. — крушина ольховидная, к. ломкая. Сырые участки леса, заросли кустарников, берега рек и ручьёв, окраины низинных болот; изредка, немногочисленно.

Сем. 49. **Santalaceae** R. Br. — Санталовые

270. *Thesium refractum* C. A. Mey. — ленец преломлённый. Остепнённые каменистые склоны и скалы, опушки и поляны сухих сосновых и берёзовых лесных участков бора; изредка, малочисленно.

Сем. 50. **Ariaceae** Lindl. — Сельдерейные, или Зонтичные

271. *Aegopodium podagraria* L. — сныть обыкновенная. Сосновые и смешанные леса, поляны, опушки, кустарники, пойменные ивняки и ольховники, лесные сыроватые луга; часто, довольно многочисленно.

272. *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm. — дудник болотный. Низинные осоковые болота, сырые кустарники; редко, немногочисленно.

273. *A. sylvestris* L. — д. лесной. Смешанные участки леса, опушки, поляны, вырубки, лесные луга, кустарники; спорадически, немногочисленно.

274. *Aulacospermum multifidum* (Smith) Meinsh. — бороздоплодник многораздельный. Степные каменистые склоны; редко, малочисленно; известен по данным П. В. Куликова [23].

275. *Bupleurum longifolium* L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Соó — володушка длиннолистная золотистая. Светлые смешанные леса, опушки, поляны, черёмухово-осиновые урёмные заросли, влажные луговые высокотравные поляны в пойме реки Кидыш; спорадически, иногда довольно многочисленно.

276. *Carum carvi* L. — тмин обыкновенный. Луга, разреженные леса, опушки, поляны, берега рек, обочины дорог, у жилья; часто, иногда довольно многочисленно.

277. *Chaerophyllum prescottii* DC. — бутень Прескотта. Опушки, поляны, берёзовые участки в бору, кустарники; изредка, немногочисленно.

278. *Conioselinum tataricum* Hoffm. — гирчовник татарский. Разреженные смешанные и мелколиственные участки бора, поляны, опушки, лесные луга, кустарники, окраины болот, берега рек и ручьёв, заболоченная пойма реки Кидыш; спорадически, довольно многочисленно.

279. *Conium maculatum* L. — болиголов пятнистый. Сорные места, у жилья; изредка, немногочисленно.

280. *Eryngium planum* L. — синеголовник плосколистный. Отепнённые склоны; спорадически, немногочисленно.

281. *Falcaria vulgaris* Bernh. — резак обыкновенный. Остепнённые склоны и опушки бора; редко, малочисленно.

282. *Heracleum sibiricum* L. — борщевик сибирский. Светлые лесные опушки, поляны, лесные луга, кустарники, берега рек; спорадически, немногочисленно.

283. *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova et V. Tichomirov — кадения сомнительная. Светлые сосновые и сосново-берёзовые участки леса, опушки, заросли кустарников, окраины низинных болот; спорадически, немногочисленно.

284. *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. — омежник водный. Берега и мелководья рек, окраины низинных болот; изредка, немногочисленно.

285. *Pastinaca sativa* L. — Пастернак посевной. Обочины дорог, сорные места, берега рек, в населённых пунктах; довольно часто, иногда многочисленно.

286. *Pimpinella saxifraga* L. — бедренец камнеломка. Разреженные участки леса, опушки, поляны, кустарники, каменистые склоны, обочины дорог; часто, иногда довольно многочисленно.

287. *Pleurospermum uralense* Hoffm. — реброплодник уральский. Светлые леса разных типов, опушки, поляны, вырубки, кустарники, берега рек, окраины болот; спорадически, немногочисленно.

288. *Seseli krylovii* (V. Tichomirov) M. Pimen. et Sdobnina — жабрица Крылова. Опушки и поляны сосновых и лиственничных участков леса, облесённые склоны, скальные обнажения; довольно редко, немногочисленно.

289. *S. ledebourii* G. Don fil. — ж. Ледебуря. Остепнённые каменистые склоны, остепнённые скальные выходы; спорадически, немногочисленно.

290. *S. libanotis* (L.) Koch — ж. порезниковая. Сухие луга, луговые и разнотравно-ковыльные остепнённые склоны, разреженные сухие леса, опушки, обнажения, обочины дорог; часто, обыкновенно.

291. *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. — морковник обыкновенный. Луговые остепнённые склоны холмов и гряд, обнажения коренных пород; спорадически, малочисленно.

292. *Sium latifolium* L. — поручейник широколистный. Берега водоёмов, мелководья, заболоченные луга, низинные болота; изредка, немногочисленно. Известен также давний сбор в округе посёлка Карагайского (Шелль, 1883 [20]).

293. *Thyselium palustre* (L.) Rafin. — гирчовница болотная. Сырые лесные луга, низинные болота, заболоченные леса, берега водоёмов; изредка, немногочисленно.

294. *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur — ксантоселинум эльзасский. Ковыльно-разнотравные остепнённые склоны, остепнённые опушки бора; спорадически, малочисленно.

Сем. 51. **Caprifoliaceae** Juss. — Жимолостные

295. *Linnaea borealis* L. — линнея северная. Зеленомошные коренные сосновые участки леса в кв. 3, 13 и других; довольно редко, немногочисленно.

Сем. 52. **Viburnaceae** Rafin. — Калиновые

296. *Viburnum opulus* L. — калина обыкновенная. Опушки, поляны и лесные луга смешанных лесных участков бора, пойменные заросли кустарников; изредка, немногочисленно.

Сем. 53. **Sambucaceae** Batsch ex Borkh. — Бузиновые

297. *Sambucus sibirica* Nakai — бузина сибирская. Лесные участки разных типов, опушки, вырубки, лесистые склоны, берега рек; изредка, немногочисленно.

Сем. 54. **Adoxaceae** Trautv. — Адоксовые

298. *Adoxa moschatellina* L. — адокса мускусная. Влажные, тенистые хвойные участки бора, окраины лесных болот, берега ручьёв, сырые затенённые скалы, отмечена в сосняке близ Санаторского пруда, где образует плотные латки в приствольной части сосен; изредка, довольно многочисленно.

Сем. 55. **Valerianaceae** Batsch — Валериановые

299. **Patrinia sibirica** (L.) Juss. — патриния сибирская. Каменистые остепнённые вершины холмов, остепнённые скалы (встречается только у кордона Смирновского); редко, малочисленно.

300. **Valeriana officinalis** L. — валериана лекарственная. Сырые луга, окраины болот; редко, малочисленно.

301. **V. rossica** P. Smirn. — в. русская. Остепнённые луга, степные каменистые склоны, заросли степных кустарников, опушки и поляны остепнённых сосняков и березняков; sporadически, немногочисленно.

302. **V. wolgensis** Kazak. — в. волжская. Разреженные леса, поляны, опушки, кустарники, окраины низинных болот, берега рек; sporadически, немногочисленно.

Сем. 56. **Dipsacaceae** Juss. — Ворсянковые

303. **Knautia arvensis** (L.) Coult. — короставник полевой. Луга, опушки, поляны, кустарники; sporadически, немногочисленно.

304. **Scabiosa ochroleuca** L. — скабиоза жёлто-белая. Остепнённые склоны и лесные луга и опушки; sporadически, немногочисленно.

305. **Succisa pratensis** Moench — сивец луговой. Луга, опушки, поляны, вырубки, кустарники, разреженные леса; sporadически, немногочисленно.

Сем. 57. **Rubiaceae** Juss. — Мареновые

306. **Asperula petraea** V. Krecz. ex Klok. — ясенник скальный. Каменистые остепнённые склоны с выходами коренных пород, остепнённые скалы (встречается у кордона Смирновского); редко, немногочисленно.

307. **Galium boreale** L. — подмаренник северный. Луговые опушки и поляны, светлые леса, кустарники, склоны, берега рек; часто, иногда многочисленно.

308. **G. palustre** L. — п. болотный. Низинные болота, заболоченные луга, берега водоёмов, сырые леса, прибрежные заросли кустарников; sporadически, немногочисленно.

309. **G. × pseudorubroides** Klok. — п. ложномареновидный. Смешанные участки леса, поляны, опушки, луга, вырубки, кустарники, берега рек; изредка, немногочисленно.

310. **G. ruthenicum** Willd. — п. русский. Остепнённые луговые поляны и опушки, степные склоны; довольно часто, иногда многочисленно.

311. **G. tinctorium** (L.) Scop. — п. красильный. Остепнённые луга и склоны, опушки и поляны сосновых и берёзовых участков бора; sporadически, немногочисленно.

312. **G. trifidum** L. — п. трёхраздельный. Низинные осоковые болота, заболоченные луга, берега речек и ручьёв; редко, немногочисленно.

313. *G. uliginosum* L. — п. топяной. Низинные болота, заболоченные луговые поляны, берега водоёмов, сырые леса, прибрежные заросли кустарников; довольно часто, многочисленно.

314. *G. verum* L. — п. настоящий. Остепнённые луговые поляны в бору, разреженные сосняки и берёзовые насаждения, их опушки и поляны, степные каменистые склоны, обнажения; спорадически, немногочисленно.

Сем. 58. **Gentianaceae** Juss. — Горечавковые

315. *Gentiana cruciata* L. — горечавка крестовидная. Лесные луга, поляны, опушки, разреженные леса; спорадически, немногочисленно.

316. *G. pneumonanthe* L. — г. лёгочная. Лесные луга, разреженные леса, опушки, поляны, кустарники, окраины низинных болот; спорадически, малочисленно.

317. *Gentianopsis barbata* (Froel.) Ma — горечавник бородатый. Лесные и остепнённые луговые поляны и опушки, окраины низинных болот; редко, известен по старым указаниям (Bunge, 1854 [22]).

Сем. 59. **Asclepiadaceae** R. Br. — Ластовневые

318. *Vincetoxicum albowianum* (Kusn.) Pobed. (*V. stepposum* (Pobed.) A. et D. Löve) — ластовень Альбова, л. степной. Остепнённые каменистые склоны и скалы; часто, иногда довольно многочисленно.

319. *V. hircundinaria* Medik. — л. обыкновенный. Остепнённые луга, лесные опушки, сосновые редколесья, заросли степных кустарников, каменистые склоны; изредка, немногочисленно.

Сем. 60. **Solanaceae** Juss. — Паслёновые

320. *Hyoscyamus niger* L. — белена чёрная. Сорные места на берегах водоёмов близ санатория и других населённых мест в бору; изредка, немногочисленно.

321. *Solanum kitagawae* Schönbeck-Temesy — паслён Китагавы, п. безволосый. Берега водоёмов, урёмные заросли кустарников, окраины болот, сырые участки леса, выходы коренных пород; спорадически, немногочисленно.

Сем. 61. **Convolvulaceae** Juss. — Вьюнковые

322. *Convolvulus arvensis* L. — вьюнок полевой. Луговые и остепнённые участки — поляны, склоны гребней, близ выходов коренных пород; часто, обыкновенно, немногочисленно.

Сем. 62. **Cuscutaceae** Dumort. — Повиликовые

323. *Cuscuta europaea* L. — повилика европейская. На кустарниках по берегам прудов; изредка, немногочисленно.

Сем. 63. **Polemoniaceae** Juss. — Синюховые

324. *Collomia linearis* Nutt. — колломия линейная. Обочины дорог, сорные места, редко, немногочисленно. Адвентивный сорный вид,

по происхождению — североамериканский. Встречена на влажной обочине лесной дороги близ реки Суяски.

325. *Polemonium caeruleum* L. — синюха голубая. Влажные и сырые луга, опушки, поляны, вырубки; спорадически, немногочисленно. Отмечена на влажных высокотравных луговых полянах в пойме рек Кидыш и Суяска, на окраинах заболоченных участков бора.

Сем. 64. **Boraginaceae** Juss. — Бурачниковые

326. *Cynoglossum officinale* L. — чернокорень лекарственный. Сухие луговые поляны, у жилья; изредка, немногочисленно.

327. *Echium vulgare* L. — синяк обыкновенный. Сухие луговые поляны, остепнённые каменистые склоны, обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

328. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. — липучка обыкновенная. Сорные места, обочины дорог, каменистые степные склоны; часто, немногочисленно.

329. *Lithospermum officinale* L. — воробейник лекарственный. Остепнённые луговые поляны, склоны и опушки, разреженные сухие леса, кустарники; изредка, немногочисленно.

330. *Myosotis cespitosa* K. F. Schultz — незабудка дернистая. Влажные луговые поляны, берега водоёмов, окраины болот, сырые леса, сырые глинистые участки у лесных дорог; довольно часто, немногочисленно.

331. *M. imitata* Serg. — н. подражающая. Разреженные сухие леса, луговые опушки и поляны, заросли кустарников на остепнённых склонах; спорадически, немногочисленно.

332. *M. palustris* (L.) L. — н. болотная. Сырые луговые поляны, берега водоёмов, прибрежные заросли кустарников, окраины низинных болот, сырые лесные дороги; спорадически, немногочисленно.

333. *Nonea rossica* Stev. — noneя русская. Остепнённые луговые поляны, остепнённые склоны, луговины у дорог; довольно часто, немногочисленно.

334. *Onosma simplicissima* L. — онозма простейшая. Остепнённые склоны, остепнённые обнажения, опушки остепнённых участков бора; спорадически, малочисленно.

335. *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. — медуница мягкая. Светлые смешанные и сосновые участки бора, опушки, поляны, лесные луга; довольно часто, немногочисленно.

Сем. 65. **Scrophulariaceae** Juss. — Норичниковые

336. *Castilleja pallida* (L.) Spreng. — кастиллея бледная. Остепнённые и луговые опушки сосновых и берёзовых лесов, каменистые склоны, заросли кустарников; редко, только старые указания (Крашенинников, 1928 [13]).

337. *Digitalis grandiflora* Mill. — наперстянка крупноцветковая. Сосновые, берёзовые и смешанные участки леса, лесистые склоны, кустарники, лесные луга и поляны; изредка, немногочисленно.

338. *Euphrasia pectinata* Ten. — очанка гребенчатая. Остепнённые луговые опушки, остепнённые склоны, обнажения коренных пород; изредка, немногочисленно.

339. *Limosella aquatica* L. — лужница водяная. Берега рек и озёр, отмели, канавы, колеи сырых лесных дорог; изредка, немногочисленно (Куликов, 2005 [14]).

340. *Linaria vulgaris* Mill. — льянка обыкновенная. Обочины дорог, луговые и остепнённые склоны, обнажения коренных пород, заросённые леса, близ населённых пунктов; часто, обыкновенно, иногда многочисленно.

341. *Melampyrum cristatum* L. — марьянник гребенчатый. Лесные поляны, остепнённые склоны, опушки, разреженные леса; спорадически, иногда многочисленно.

342. *Odontites vulgaris* Moench — зубчатка обыкновенная. Остепнённые опушки, поляны, вырубки, каменистые склоны, обочины дорог, у жилья; спорадически, немногочисленно.

343. *Pedicularis resupinata* L. — мытник перевёрнутый. Разреженные березняки, сырые луга у посёлка Карагайского; только старые сборы (1878, Ю. К. Шелль, LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

344. *P. sibirica* Vved. — м. сибирский. Лесные луговые поляны, светлые участки леса; спорадически, немногочисленно.

345. *Rhinanthus aestivalis* (N. Zing.) Schischk. et Serg. — погребок летний. Луговые поляны, окраины низинных болот; спорадически, довольно многочисленно.

346. *Scrophularia nodosa* L. — норичник узловатый. Сыроватые лесные поляны, вырубки, урёмные заросли кустарников, берега водоёмов, сырые луга, окраины низинных болот; редко, немногочисленно.

347. *Verbascum* × *collinum* Schrad. — коровяк холмовой. Каменистые остепнённые склоны, остепнённые лесные опушки; изредка, немногочисленно (цит. по: Куликов, 2005 [Там же]).

348. *V. nigrum* L. — к. чёрный. Остепнённые каменистые склоны, кустарники, разреженные леса: изредка, немногочисленно.

349. *V. phoeniceum* L. — к. фиолетовый. Остепнённые склоны холмов, изредка, немногочисленно.

350. *V. thapsus* L. — к. обыкновенный, *медвежье ухо*. Остепнённые опушки и поляны, вырубки, остепнённые каменистые склоны и обнажения коренных пород, разреженные леса; спорадически, немногочисленно.

351. *Veronica anagallis-aquatica* L. — вероника ключевая. Берега рек и ручьёв, мелководья, заболоченные луга, низинные болота; изредка, немногочисленно.

352. *V. chamaedrys* L. — в. дубравная. Лесные и луговые опушки и поляны, разреженные леса, кустарники; спорадически, иногда многочисленно.

353. *V. longifolia* L. — в. длиннолистная. Влажные луговые поляны и опушки, вырубки, берега водоёмов, ольшаники, ивняки, сырые разреженные леса; спорадически, малочисленно.

354. *V. prostrata* L. — в. распростёртая. Остепнённые каменистые склоны, заросли степных кустарников на склонах; изредка, немногочисленно.

355. *V. spicata* L. — в. колосистая. Остепнённые луговые и степные склоны, скальные обнажения, остепнённые поляны и опушки бора; часто, иногда многочисленно.

356. *V. spuria* L. — в. ненастоящая. Остепнённые склоны, заросли степных кустарников на склонах, остепнённые и луговые опушки и поляны; спорадически, немногочисленно.

357. *V. teucrium* L. — в. дубровник, в. широколистная. Сухие опушки и поляны, разреженные леса, кустарники; спорадически, немногочисленно.

Сем. 66. **Orobanchaceae** Vent. — Заразиховые

358. *Orobanche bartlingii* Griseb. — зарази́ха Бартлинга. Лесные луга, поляны, опушки, травянистые и каменистые склоны, кустарники, светлые леса; паразитирует на *Seseli libanotis* и *S. krylovii*; изредка, малочисленно.

359. *Phelipanche lanuginosa* (C. A. Mey.) Holub — фелипанхе шерстистая. Степные каменистые склоны, остепнённые выходы коренных пород; паразитирует на *Artemisia* (*A. frigida*, *A. sericea*, *A. austriaca* и др.); редко, малочисленно.

Сем. 67. **Lentibulariaceae** Rich. — Пузырчатковые

360. *Utricularia vulgaris* L. — пузырчатка обыкновенная. В воде стоячих и слабoproточных участков на реке Суяске; спорадически.

Сем. 68. **Plantaginaceae** Juss. — Подорожниковые

361. *Plantago depressa* Schlecht. — подорожник прижатый. Обочины дорог, берега водоёмов, близ жилья; изредка, немногочисленно. Адвентивный вид.

362. *P. major* L. — п. большой. Обочины дорог, засорённые леса и лесные поляны, берега водоёмов, близ жилья; часто, довольно многочисленно.

363. *P. media* L. — п. средний. Лесные поляны, опушки, кустарники, разреженные участки леса, обочины дорог, в населённых пунктах; часто, довольно многочисленно.

364. *P. urvillei* Opiz (*P. stepposa* Kuprian.) — п. Урвилля, п. степной. Остепнённые склоны, остепнённые луговые поляны; изредка, немногочисленно.

Сем. 69. **Lamiaceae** Lindl. (Labiatae Juss.) — Яснотковые, или Губоцветные

365. ***Dracocephalum ruyschiana*** L. — змееголовник Руйша. Остепнённые склоны, разреженные сухие сосновые и берёзовые участки леса, опушки, поляны, обнажения коренных пород; довольно часто, иногда многочисленно.

366. ***D. thymiflorum*** L. — з. тимьяноцветковый. Сухие лесные опушки, каменистые склоны, обочины дорог, у жилья; часто, немногочисленно.

367. ***Galeopsis bifida*** Voenn. — пикульник двураздельный. Сорные места, лесные опушки, кустарники, обочины дорог, у жилья; довольно часто.

368. ***G. speciosa*** Mill. — п. красивый. Луговые поляны, обочины дорог, у жилья; спорадически, немногочисленно.

369. ***Glechoma hederacea*** L. — будра плющевидная. Луговые опушки и поляны, разреженные сыроватые леса, кустарники, вырубки, обочины дорог, берега речек и ручьёв, у жилья; часто, иногда многочисленно.

370. ***Leonurus glaucescens*** Bunge — пустырник сизоватый. Степные склоны, сорные места, у жилья; редко, немногочисленно.

371. ***L. quinquelobatus*** Gilib. — п. пятилопастный. Сорные места, заросли кустарников, обочины дорог, у жилья; изредка, иногда многочисленно.

372. ***Lycopus europaeus*** L. — зюзник европейский. Берега водоёмов, сырые луга, низинные болота, заросли кустарников; довольно часто, немногочисленно.

373. ***Mentha arvensis*** L. — мята полевая. Берега водоёмов, сырые луга, ивняки, ольшаники, окраины низинных болот; изредка, немногочисленно.

374. ***Origanum vulgare*** L. — душица обыкновенная. Остепнённые склоны, сухие луга, разреженные сухие леса, поляны, опушки; довольно часто, иногда многочисленно. На остепнённой вершине гребня в центральной части бора (быв. горельник) отмечена белоцветковая форма.

375. ***Phlomidoides tuberosa*** (L.) Moench — зопник клубненосный. Остепнённые луга, опушки и поляны сухих сосновых и берёзовых участков бора, степные склоны, обнажения коренных пород; довольно часто, иногда многочисленно.

376. ***Prunella vulgaris*** L. — черноголовка обыкновенная. Светлые лесные луговые поляны и опушки, берега рек, обочины дорог; довольно часто, иногда многочисленно.

377. ***Salvia stepposa*** Shost. — шалфей степной. Остепнённые склоны, остепнённые опушки бора; спорадически, немногочисленно.

378. ***Scutellaria altissima*** L. — шлемник высокий. Лиственные и смешанные леса, кустарники; указывается для Карагайского бора (Гусев, 1933 [5]).

379. *S. galericulata* L. — ш. обыкновенный. Пойма рек Кидыш и Суяска, берега прудов, сырые луга, окраины болот, заболоченные леса, кустарники; довольно часто, немногочисленно.

380. *S. supina* L. — ш. приземистый. Каменистые остепнённые склоны, выходы коренных пород; изредка, немногочисленно.

381. *Stachys annua* (L.) L. — чистец однолетний. Залежные участки, обочины дорог, близ жилья; изредка, немногочисленно.

382. *S. officinalis* (L.) Trevis. — ч. лекарственный. Разреженные участки леса, опушки, поляны, вырубки, кустарники, лесные луга, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

383. *S. palustris* L. — ч. болотный. Сырые луга в поймах рек, прибрежные заросли кустарников, берега прудов, окраины болот, сырые леса, у жилья; довольно часто, иногда многочисленно.

384. *Thymus bashkiriensis* Klok. et Shost. — тимьян башкирский. Остепнённые скалы, обнажения коренных пород, каменистые степные склоны; sporadически, немногочисленно.

385. *Th. marschallianus* Willd. — т. Маршалла. Остепнённые склоны, обнажения коренных пород, опушки берёзовых насаждений по окраинам бора; довольно часто, иногда многочисленно.

Сем. 70. **Callitrichaceae** Link —

Красовласковые, или Болотниковые

386. *Callitriche palustris* L. — красовласка болотная, водяная звёздочка. Мелкие стоячие водоёмы, старицы, канавы, заводи, берега прудов, заболоченные луга, сырые дорожные колеи; sporadически, немногочисленно.

Сем. 71. **Campanulaceae** Juss. — Колокольчиковые

387. *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. — бубенчик лилиелистный. Светлые леса, опушки, поляны, кустарники, лесные луга; довольно часто, немногочисленно.

388. *Campanula bononiensis* L. — колокольчик болонский. Сухие и остепнённые опушки сосновых и берёзовых участков бора, луговые поляны; sporadически, малочисленно.

389. *C. cervicaria* L. — к. олений, к. жёстковолосистый. Опушки, поляны, кустарники, лесные луга, разреженные участки леса, вырубки; изредка, малочисленно.

390. *C. glomerata* L. — к. скученноцветковый. Опушки, поляны, светлые участки леса, кустарники; довольно часто, малочисленно.

391. *C. persicifolia* L. — К. персиколистный. Луга, опушки, поляны, вырубки, кустарники, разреженные участки леса; изредка, немногочисленно.

392. *C. sibirica* L. — к. сибирский. Каменистые остепнённые склоны, остепнённые луга, опушки соснового бора, остепнённые берёзовые насаждения; довольно часто, малочисленно.

393. *C. wolgensis* P. Smirn. — к. волжский. Остепнённые и луговые опушки и поляны, степные склоны; изредка, немногочисленно.

Сем. 72. *Asteraceae* Dumort. (Compositae Giseke) —

Астровые, или Сложноцветные

394. *Achillea asiatica* Serg. — тысячелистник азиатский. Остепнённые опушки, поляны, вырубки, разреженные леса, обочины лесных дорог; спорадически, малочисленно.

395. *A. millefolium* L. — т. обыкновенный. Опушки, поляны, разреженные леса, каменистые участки на вершинах и склонах холмов, обочины дорог; часто, немногочисленно.

396. *A. nobilis* L. — т. благородный. Остепнённые склоны, остепнённые опушки и поляны берёзовых лесных участков; спорадически, малочисленно.

397. *A. setacea* Waldst. et Kit. — т. щетинистый. Опушки берёзовых лесных участков; редко, малочисленно.

398. *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. — кошачья лапка двудомная. Сухие лесные поляны и опушки соснового бора, пустоши и вырубки, резе на зеленомошных участках; довольно часто, иногда многочисленно.

399. *Arctium tomentosum* Mill. — лопух войлочный. Пустыри, сорные места, обочины дорог, засорённые луга и леса, у жилья; довольно часто, немногочисленно.

400. *Artemisia absinthium* L. — полынь горькая. Придорожные луговины, пустыри, вдоль дорог; изредка, малочисленно.

401. *A. armeniaca* Lam. — п. армянская. Остепнённые каменистые склоны и вершины хребтов, обнажения, опушки сосновых и берёзовых участков бора; спорадически, немногочисленно.

402. *A. commutata* Bess. — п. замещающая. Степные каменистые склоны, обнажения, лесные опушки и поляны; изредка, малочисленно.

403. *A. dracunculus* L. — п. эстрагон. Солонцеватые луговые участки на опушках бора, заросли степных кустарников; спорадически, малочисленно.

404. *A. frigida* Willd. — п. холодная. Степные каменистые склоны, обнажения, каменистые участки на вершинах хребтов, совместно с *A. commutata*; спорадически, немногочисленно.

405. *A. glauca* Pall. ex Willd. — п. сизая. Каменистые склоны, опушки сосново-берёзовых участков леса, обочины дорог; изредка, немногочисленно.

406. *A. latifolia* Ledeb. — п. широколистная. Остепнённые луга, опушки и поляны остепнённых сосновых и берёзовых участков бора, каменистые склоны хребтов и обнажения; спорадически, немногочисленно.

407. *A. macrantha* Ledeb. — п. крупноцветковая. Остепнённые опушки соснового бора; редко, малочисленно.

408. *A. sericea* Web. — п. шелковистая. Остепнённые разреженные сосняки, опушки и поляны берёзовых лесных участков; спорадически, иногда довольно многочисленно.

409. *A. sieversiana* Willd. — п. Сиверса. Обочины дорог, сорные места; спорадически, малочисленно.

410. *A. vulgaris* L. — п. обыкновенная, *чернобыльник*. Сорные места, берега рек, обочины дорог, песчано-каменистые участки на гаях; изредка, малочисленно.

411. *Aster alpinus* L. — астра альпийская. Скалы, каменистые остепнённые склоны; спорадически, немногочисленно.

412. *A. amellus* L. — а. степная. Луговые и остепнённые склоны, опушки и поляны остепнённых лесов; спорадически, немногочисленно.

413. *Bidens tripartita* L. — череда трёхраздельная. Берега водоёмов, сырые и заболоченные луга, сырые обочины дорог; спорадически, немногочисленно.

414. *Cacalia hastata* L. — недоспелка копьевидная. Леса разных типов, опушки, поляны, сырые высокотравные луга, пойменные заросли кустарников; спорадически, иногда довольно многочисленно.

415. *Carduus acanthoides* L. — чертополох колючий. Обочины дорог, сорные места, засорённые луга, близ населённых пунктов; спорадически, немногочисленно.

416. *C. crispus* L. — ч. курчавый. Кустарниковые заросли по берегам водоёмов, обочины дорог, сорные места, засорённые лесные опушки, у жилья; спорадически, немногочисленно.

417. *C. thoermeri* Weinm. — ч. Термера. Остепнённые и луговые склоны, обочины дорог, сбитые степные склоны, сорные места, у жилья; спорадически, иногда довольно многочисленно.

418. *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem. — колючник Биберштейна. Остепнённые опушки и поляны, разреженные леса, обнажения коренных пород; изредка, малочисленно.

419. *Centaurea ruthenica* Lam. — василёк русский. Каменистые остепнённые склоны, остепнённые скалы, заросли степных кустарников на склонах; изредка, немногочисленно.

420. *C. scabiosa* L. — в. шероховатый. Опушки, поляны, кустарники, разреженные участки леса, обочины дорог, у жилья; довольно часто, немногочисленно.

421. *C. sibirica* L. — в. сибирский. Степные каменистые склоны, обнажения коренных пород; спорадически, малочисленно.

422. *Cichorium intybus* L. — цикорий обыкновенный. Луговые опушки, луговины у обочин лесных дорог; изредка, малочисленно.

423. *Cirsium canum* (L.) All. — бодяк серый. Сырые луга, опушки, поляны, кустарники; изредка, малочисленно.

424. *C. heterophyllum* (L.) Hill — б. разнолистный. Разреженные влажные участки леса, сырые поляны, кустарники, окраины болот, берега рек; довольно часто, немногочисленно.

425. *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch. — б. седой. Пойменные луга, сорные места, обочины дорог, у жилья; изредка, немногочисленно.

426. *C. oleraceum* (L.) Scop. — б. огородный. Сырые и заболоченные участки леса, опушки, поляны, кустарники, берега ручьёв и рек, заболоченные луга и окраины болот; спорадически, немногочисленно.

427. *C. setosum* (Willd.) Bess. — б. щетинистый. Сорные места, обочины дорог, засорённые лесные поляны близ жилья; спорадически, немногочисленно.

428. *C. vulgare* (Savi) Ten. — б. обыкновенный. Засорённые луговые лесные поляны и опушки, обочины дорог, у жилья; спорадически, немногочисленно.

429. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. — мелколепестничек канадский. Засорённые луга и лесные опушки, обочины дорог, сорные места, вырубki, песчаные и галечные берега водоёмов, у жилья; довольно часто, иногда многочисленно.

430. *Crepis sibirica* L. — скерда сибирская. Лесные опушки, поляны, вырубki, кустарники; спорадически, немногочисленно.

431. *C. tectorum* L. — с. кровельная. Сорные места, каменистые склоны, обочины дорог, у жилья; довольно часто, немногочисленно.

432. *Echinops crispus* S. Majorov — мордовник курчавый. Степные щелбнистые и каменистые склоны, обнажения коренных пород; изредка, немногочисленно.

433. *Erigeron acris* L. — мелколепестник острый. Разреженные сосновые участки, луговые поляны, вырубki, песчаные обочины дорог; часто, немногочисленно.

434. *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr. — солонечник узколистный. Остепнённые склоны, обнажения коренных пород в сосновом бору, луговые разнотравные опушки и поляны; спорадически, немногочисленно.

435. *G. biflora* (L.) Nees — с. двуцветковый. Опушки и поляны берёзовых опушек бора, остепнённые склоны; спорадически, немногочисленно.

436. *G. rossica* Novopokr. — с. русский. Пойменные и остепнённые луга, лесные поляны и опушки, заросли кустарников; спорадически, малочисленно.

437. *Hieracium albocostatum* Norrl. ex Juxip — ястребинка беложиловкая. Смешанные участки бора, поляны, опушки, высокотравные лесные луга, редколесья; спорадически, немногочисленно.

438. *H. tunguskanum* Ganesch. et Zahn — я. тунгусская. Смешанные участки леса, лесные поляны; очень редко [23].

439. *H. umbellatum* L. — я. зонтичная. Светлые леса, опушки, поляны, кустарники, луга, каменистые склоны, участки смешанного сосново-берёзового леса; часто, иногда многочисленно.

440. *H. virosum* Pall. — я. ядовитая. Остепнённые склоны, опушки и поляны остепнённых участков леса; довольно часто, немногочисленно.

441. *Inula britannica* L. — девясил британский. Луга, лесные поляны и опушки, берега водоёмов, разреженные леса, кустарники, луговые степи, обочины дорог; изредка, малочисленно.

442. *I. hirta* L. — д. волосистый. Разреженные сосновые и берёзовые леса, сухие луга, поляны, опушки, кустарники; спорадически, малочисленно.

443. *I. salicina* L. — д. иволистный. Сырые луговые поляны, болотистые луговины, опушки; изредка, немногочисленно.

444. *Lactuca serriola* L. — латук дикий. Сорные места, обочины дорог, близ жилья; спорадически, немногочисленно.

445. *L. sibirica* (L.) Maxim. — л. сибирский. Берега водоёмов, окраины болот, влажные луга, заросли кустарников; изредка, немногочисленно.

446. *L. tatarica* (L.) С. А. Mey. — л. татарский. Обочины дорог, сорные места, песчаные берега водоёмов, близ жилья; довольно часто, немногочисленно.

447. *Leontodon autumnalis* L. — кульбаба осенняя. Луговые опушки, поляны, обочины дорог, близ жилья; часто, иногда многочисленно.

448. *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. — лепидотека пахучая. Обочины дорог, придорожные луговины, сорные места; изредка, немногочисленно.

449. *Leucanthemum vulgare* Lam. — нивяник обыкновенный. Луга, поляны, опушки, берега рек, обочины дорог, у жилья; часто, иногда многочисленно.

450. *Ligularia sibirica* (L.) Cass. — бузульник сибирский. Низинные болота, сырые и заболоченные участки леса, поймы рек и ручьёв, ольшаники; изредка, немногочисленно.

451. *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz — сухоцветка лесная. Разреженные сосновые и берёзовые леса, сырые обочины лесных дорог; спорадически, малочисленно.

452. *Petasites radiatus* (J. F. Gmel.) Toman — белокопытник язычковый. Песчаные и галечные мелководья и берега реки Суяски; изредка, довольно многочисленно.

453. *Picris hieracioides* L. — горлюха ястребинковая. Луговые поляны, опушки, кустарники, разреженные участки леса, обочины дорог; довольно часто, малочисленно.

454. *Pilosella echioides* (Lum.) F. Schultz et Sch. Bip. — ястребиночка румяноквидная. Остепнённые склоны, остепнённые светлые участки

бора, сухие луговые поляны, обнажения коренных пород; довольно часто, немногочисленно.

455. *Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb. — чихотник хрящеватый. Берега водоёмов, окраины болот, прибрежные заросли кустарников по рекам Кидыш и Суяска; спорадически, малочисленно.

456. *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop. — поповник щитковый, *пиретрум щитковый*. Остепнённые опушки, поляны, берёзовые участки бора, кустарники; спорадически, немногочисленно.

457. *Saussurea controversa* DC. — горькуша спорная, *соссюрея спорная*. Сосновые и берёзовые участки леса, опушки, поляны, облесённые каменистые склоны; спорадически, известно также раннее указание у посёлка Карагайского (Шелль, 1883 [20]).

458. *S. parviflora* (Poir.) DC. — г. мелкоцветковая, *соссюрея мелкоцветковая*. Заболоченные луга, низинные болота, ивняки, сырые участки леса; изредка, немногочисленно.

459. *Scorzonera austriaca* Willd. — козелец австрийский. Остепнённые каменистые склоны, обнажения коренных пород; изредка, немногочисленно.

460. *S. purpurea* L. — к. пурпурный. Остепнённые склоны, опушки и поляны остепнённых сосновых и берёзовых участков бора; изредка, немногочисленно.

461. *S. taurica* Vieb. — к. крымский. Каменистые и разнотравные остепнённые склоны, опушки берёзовых участков по восточной окраине бора; спорадически, немногочисленно.

462. *Senecio jacobaea* L. — крестовник Якова. Сухие остепнённые опушки, поляны, разреженные леса; довольно часто, малочисленно.

463. *S. nemorensis* L. — к. дубравный. Леса разных типов, опушки, поляны, вырубки, кустарники; спорадически, немногочисленно.

464. *S. vulgaris* L. — к. обыкновенный. Обочины дорог, сорные места, у жилья; спорадически, немногочисленно.

465. *Serratula coronata* L. — серпуха венценосная. Разреженные сосновые и берёзовые участки леса, поляны, опушки, лесные и остепнённые луга, заросли кустарников; довольно часто, немногочисленно.

466. *S. gmelinii* Tausch — с. Гмелина. Остепнённые и луговые поляны в бору, степные склоны, опушки; изредка, малочисленно.

467. *S. radiata* (Waldst. et Kit.) Vieb. — с. лучистая. Указания этого европейско-кавказского лесостепного и степного вида для посёлка Карагайского (Шелль, 1883 [Там же]), вероятно, ошибочны и относятся к *S. gmelinii* (цит. по: Куликов, 2005 [14]).

468. *Solidago virgaurea* L. — золотарник обыкновенный. Опушки и поляны зеленомошных хвойных и хвойно-мелколиственных

лесных участков, лесные луга, обочины лесных дорог; часто, немногочисленно.

469. *Sonchus arvensis* L. — осот полевой. Обочины дорог, пустыри, засорённые участки луговин, у жилья; довольно часто, немногочисленно.

470. *S. oleraceus* L. — о. огородный. Сорные места, обочины дорог; изредка, немногочисленно.

471. *Tanacetum kittaryanum* (С. А. Mey.) Tzvel. — пижма Киттари. Участки каменистых степей и остепнённые скалы на открытых участках бора; редко, малочисленно.

472. *T. uralense* (Krasch.) Tzvel. — п. уральская. Степные склоны холмов в Карагайском лесничестве; очень редко, только старые сборы (1955, К. Н. Игошина, LE; цит. по: Куликов, 2005 [Там же]).

473. *T. vulgare* L. — п. обыкновенная. Лесные опушки и поляны, придорожные луговины, обочины дорог; довольно часто, обыкновенно.

474. *Taraxacum beckeri* Soest — одуванчик Беккера. Остепнённые луга на опушках бора, степные склоны; изредка, немногочисленно.

475. *T. officinale* Wigg. — о. лекарственный. Лесные поляны и опушки, обочины лесных дорог, близ жилья; часто, иногда многочисленно.

476. *Tephrosia integrifolia* (L.) Holub — пепельник цельнолистный. Лесные поляны и опушки, разреженные сосновые и берёзовые участки леса, каменистые склоны, обнажения коренных пород; спорадически, немногочисленно.

477. *T. palustris* (L.) Reichenb. — п. болотный. Илистые берега прудов, окраины болот; спорадически, иногда многочисленно.

478. *Tragopogon orientalis* L. — козлобородник восточный. Опушки, поляны, остепнённые склоны холмов, разреженные участки леса; спорадически, малочисленно.

479. *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz — трёхреберник продырявленный. Засорённые луговые участки в сосново-берёзовых насаждениях, горельники, обочины дорог на окраинах бора; изредка, немногочисленно.

480. *Trommsdorfia maculata* (L.) Bernh. — прозанник крапчатый. Лесные луга, опушки, поляны, разреженные леса; часто, немногочисленно.

481. *Tussilago farfara* L. — мать-и-мачеха обыкновенная. Берега водоёмов, канавы, участки с нарушенным растительным покровом, засорённые сырые луга, обочины дорог; спорадически, довольно многочисленно.

Класс *Liliopsida* (Monocotyledones) — Однодольные

Сем. 73. *Hydrocharitaceae* Juss. — Водокрасовые

482. *Elodea canadensis* Michx. — элодея канадская. Запруда на реках Кидыш и Суяска; спорадически, довольно многочисленно. Адвентивный вид.

483. *Hydrocharis morsus-ranae* L. — водокрас обыкновенный. Запруда на реках Кидыш и Суяска; спорадически, немногочисленно.

Сем. 74. **Alismataceae** Vent. — Частуховые

484. *Alisma plantago-aquatica* L. — частуха подорожниковая. Берега и мелководья водоёмов, заболоченные луга и низинные болота; спорадически, немногочисленно.

Сем. 75. **Potamogetonaceae** Dumort. — Рдестовые

485. *Potamogeton alpinus* Balb. — рдест альпийский. Пруды на реках Кидыш и Суяска, старицы, ручьи, канавы; изредка, немногочисленно.

486. *P. trichoides* Cham. et Schlecht. — р. волосовидный. Реки и стоячие пресные водоёмы; очень редко — близ посёлка Карагайского (Куликов, 2005 [14]).

Сем. 76. **Zannichelliaceae** Dumort. — Дзаникеллиевые

487. *Zannichellia repens* Voenn. — дзаникеллия ползучая. Заводы рек, старицы; очень редко — близ посёлка Карагайского (Куликов, 2005 [Там же]).

Сем. 77. **Melanthiaceae** Batsch — Мелантиевые

488. *Veratrum lobelianum* Bernh. — чемерица Лобеля. Сыроватые луга, влажные пойменные и лесные луга, сырые лесные поляны в бору; спорадически, иногда довольно многочисленно.

Сем. 78. **Iridaceae** Juss. — Ирисовые, или Касатиковые

489. *Iris sibirica* L. — ирис сибирский, *касатик сибирский*. Влажные пойменные и лесные луга, сырые лесные поляны и опушки; изредка, немногочисленно.

Сем. 79. **Liliaceae** Juss. — Лилейные

490. *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch. — лилия слегка волосистая, *саранка*. Сосновые, сосново-берёзовые и лиственничные светлые участки бора — лесные поляны, опушки, лесные луга; изредка, немногочисленно.

Сем. 80. **Alliaceae** Agardh — Луковые

491. *Allium lineare* L. — лук линейный. Остепнённые луга и поляны бора; редко, немногочисленно.

492. *A. nutans* L. — л. поникающий, *слизун*. Степные луговины и склоны, отмечен на лугово-степной опушке в юго-западной части бора (рис. 2, см. цветную вклейку 10); редко, малочисленно. Известны также старые сборы (сбор Е. М. Фильрозе 1963 года в SVER).

493. *A. obliquum* L. — л. косой. Влажные луга в бору; отмечен на высокоотравной луговой сырой поляне с лабазником в кв. 36, 86) (рис. 4, см. цветную вклейку 10); редко (не более пяти местонахождений в бору), иногда многочисленно.

494. *A. rubens* Schrad. ex Willd. — л. красноватый. Остепнённые скальные выходы в бору, каменистые степи на склонах холмов и гряд; спорадически, немногочисленно.

495. *A. strictum* Schrad. — л. прямой. Каменистые склоны, реже скалы и обнажения коренных пород в бору; отмечен на восточном склоне горы Лешачьей в сообществе остепнённого луга; спорадически, немногочисленно.

Сем. 81. **Convallariaceae** Horan. — Ландышевые

496. *Convallaria majalis* L. — ландыш майский. Смешанные леса; культивируется в населённых пунктах как декоративное, способно дичать. Отмечен в Карагайском бору, вероятно, как одичавший из культуры (Куликов, 2005 [Там же]).

497. *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt — майник двулистный. Сосновые и сосново-берёзовые зеленомошные участки бора; изредка, иногда — довольно многочисленно.

498. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce — купена душистая. Леса разных типов, опушки, поляны, вырубки, кустарники, облесённые скалы, каменистые склоны; довольно часто, местами многочисленно.

Сем. 82. **Asparagaceae** Juss. — Спаржевые

499. *Asparagus officinalis* L. — спаржа лекарственная. Остепнённые и луговые склоны гряд и холмов, поляны и опушки остепнённых участков бора; спорадически, немногочисленно.

Сем. 83. **Trilliaceae** Lindl. — Трилистниковые

500. *Paris quadrifolia* L. — вороний глаз четырёхлистный. Влажные зеленомошные коренные участки бора, в том числе травяные смешанные лесные опушки; спорадически, немногочисленно.

Сем. 84. **Orchidaceae** Juss. — Ятрышниковые, или Орхидные

501. *Cypripedium calceolus* L. — башмачок настоящий. Сосново-берёзовый участок бора, сырая лесная поляна (рис. 3, см. цветную вклейку 10); редко, в единственном обнаруженном местообитании — несколько куртин (19.07.2018, Л. В. Готовцев, В. И. Истомина, В. В. Меркер, Ю. А. Родионов).

502. *C. guttatum* Sw. — б. крапчатый. Сыроватые травяные леса различных типов, реже — на облесённых болотах. Известен по старым находкам у посёлка Карагайского (сбор Ю. К. Шелля 1878 года в LE; цит. по: Куликов, 2005 [Там же]).

503. *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver. — пальчатокоренник гебридский. Сырые сосновые и сосново-берёзовые леса, заболоченные лесные и луговые поляны окраины болот; изредка, малочисленно.

504. *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. — дремлик тёмно-красный. Зеленомошный коренной лес с выходами коренных пород — останцов; редко, немногочисленно. Впервые обнаружен 17.07.2018 (Ю. А. Родионов) в кв. 3 (рис. 6, см. цветную вклейку 11).

505. *E. helleborine* (L.) Crantz — д. зимовниковый. Сосновые и сосново-берёзовые участки бора, поляны, опушки; изредка, малочисленно.

506. *Goodyera repens* (L.) R. Br. — гудайера ползучая. Хвойные и смешанные зеленомошные участки бора; изредка, немногочисленно. Известен старый сбор Ю. К. Шелля 1878 года (LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]). Нами обнаружен дважды: на западном берегу Санаторского пруда, в коренных зеленомошных участках соснового леса, на моховой подушке (02.06.2018, В. В. Меркер), и в кв. 3, на участке сыроватого зеленомошного леса (17.07.2018, В. В. Меркер, Ю. А. Родионов) (рис. 5, см. цветную вклейку 11).

507. *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter — неоттианта клубучковая. Сосновые и сосново-берёзовые зеленомошные участки бора; изредка, довольно многочисленно.

508. *Orchis ustulata* L. — ятрышник обожжённый. Сухие низкотравные луга, лесные поляны и опушки, луговые степи; на карбонатных почвах; очень редко. Известен лишь по старым находкам (сбор Ю. К. Шелля 1878 года в LE; цит. по: Куликов, 2005 [Там же]).

509. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. — любка двулистная. Сосновые и берёзово-сосновые участки леса, сыроватые поляны в пойме реки Суяски близ Лешачьей горы, окраины болот; изредка, малочисленно.

Сем. 85. **Juncaceae** Juss. — Ситниковые

510. *Juncus bufonius* L. — ситник жабий. Сырые слабозадернённые участки на берегах водоёмов, по сырым обочинам дорог; изредка, немногочисленно.

511. *J. compressus* Jacq. — с. сжатый. Сырые лесные поляны, берега водоёмов, сырые обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

512. *Luzula pallescens* (Wahlenb.) Bess. — ожика бледная. Лесные опушки, поляны, вырубки, разреженные леса, обочины лесных дорог; изредка, немногочисленно.

513. *L. pilosa* (L.) Willd. — о. волосистая. Лесные тенистые поляны и сыроватые опушки в пойме реки Суяски; изредка, немногочисленно.

Сем. 86. **Cyperaceae** Juss. — Осоковые

514. *Carex acuta* L. — осока острая. Берега водоёмов, низинные болота, болотистые луговые участки; довольно часто, многочисленно.

515. *C. acutiformis* Ehrh. — о. островатая. Берега водоёмов, низинные болота, заболоченные луга, ольховники; спорадически, немногочисленно.

516. *C. caryophyllea* Latourr. — о. гвоздичная. Остепнённые склоны, участки светлого соснового леса (к востоку от Санаторского пруда); изредка, немногочисленно.

517. *C. cespitosa* L. — о. дернистая. Низинные болота, болотистые луга, кустарники, берега водоёмов, сырые леса; изредка, довольно многочисленно.

518. *C. cinerea* Poll. — о. пепельная. Переходные и низинные болота, болотистые участки леса, кустарники, берега водоёмов; спорадически, немногочисленно.

519. *C. digitata* L. — о. пальчатая. Облесённые склоны и скалы в сосновых и смешанных участках бора, на моховых подушках среди выходов коренных пород; изредка, немногочисленно.

520. *C. disticha* Huds. — о. двурядная. Заболоченные участки луга, кустарники, низинные болота; спорадически, немногочисленно.

521. *C. elongata* L. — о. удлинённая. Заболоченные участки леса, сырые луговые поляны, болотистые берега водоёмов, травяно-осоковые болота; изредка, немногочисленно (в том числе имеется давнее указание в окрестностях села Петропавловка (Шелль, 1883 [20])).

522. *C. erectorum* Poll. — о. верещатниковая. Остепнённые сосновые участки бора, степные поляны, опушки, сухие склоны; изредка, малочисленно.

523. *C. juncella* (Fr.) Th. Fr. — о. ситничковая. Заболоченные луговые участки леса, низинные болота, болотистые берега реки Кидыш; спорадически, малочисленно.

524. *C. leporina* L. — о. заячья. Влажные луга, лесные поляны и опушки, разреженные леса, лесные дороги и тропы, окраины болот: довольно часто, немногочисленно.

525. *C. obtusata* Liljeb. — о. притуплённая. Каменистые склоны, скалы, разреженные сухие сосновые и берёзовые участки леса над скалами, опушки и поляны; редко — указывалась у посёлка Карагайского (Шелль, 1883 [Там же]).

526. *C. pallescens* L. — о. бледнеющая. Лесные луга, поляны, опушки, разреженные светлые леса; спорадически, немногочисленно.

527. *C. panicea* L. — о. просьяная. Эвтрофные осоково-гипновые болота, болотистые луговые участки в бору; изредка, указывалась близ посёлка Карагайского (сбор К. Н. Игошиной 1955 года в LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

528. *C. pediformis* C. A. Mey. — о. стоповидная. Остепнённые каменистые склоны и скалы, опушки остепнённых лесов; спорадически, немногочисленно.

529. *C. praecox* Schreb. — о. ранняя. Остепнённые склоны холмов, остепнённые и луговые поляны и опушки светлых участков бора; часто, немногочисленно.

530. *C. pseudocyperus* L. — о. ложносытевая. Болотистые берега водоёмов-прудов на реках Кидыш и Суяска, обводнённые низинные болота, ольшаники; изредка, немногочисленно.

531. *C. rhynchophusa* C. A. Mey. — о. вздутоносиковая. Окраины болот, заболоченные леса, сырые лесные дороги, берега рек и ручьёв, ольшаники; редко, немногочисленно (сбор Ю. К. Шелля 1878 года в LE, цит. по: Куликов, 2005 [14]).

532. *C. rostrata* Stokes — о. вздутая. Болота, заболоченные луга, болотистые берега прудов, довольно часто, местами многочисленно.

533. *C. supina* Wahlenb. — о. приземистая. Остепнённые склоны и скальные выходы в бору; довольно часто, немногочисленно.

534. *C. sylvatica* Huds. — о. лесная. Сосновые и смешанные участки леса, лесные дороги; очень редко, известна по старым находкам в Карагайском бору (Гусев, 1933 [5]).

535. *C. vaginata* Tausch — о. влагилищная. Сыроватые и заболоченные участки леса, лесные луга, поляны, опушки, вырубки, лесные дороги и тропы, окраины болот; изредка, известна в том числе по старым находкам близ посёлка Карагайского (сбор Ю. К. Шелля 1878 года в LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

536. *C. vesicaria* L. — о. пузырчатая. Низинные болота, заболоченные луговые участки леса, кустарники, берега водоёмов; довольно часто, немногочисленно.

537. *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. — болотница болотная. Берега и мелководья запруд, низинные болота, придорожные канавы; довольно часто, немногочисленно.

538. *E. uniglumis* (Link) Schult. — б. одночешуйная. Сырые берега реки Кидыш, окраины низинных болот; спорадически, немногочисленно.

539. *Eriophorum polystachion* L. — пушица многоколосковая. Болотистые луга, заболоченные пониженные участки разреженного леса; спорадически, немногочисленно.

540. *Scirpus sylvaticus* L. — камыш лесной. Заболоченные леса, поляны, луга и кустарники, низинные болота, берега водоёмов; спорадически, довольно многочисленно.

Сем. 87. **Poaceae** Barnhart (*Gramineae* Juss.) —  
Мятликовые, или Злаки

541. *Agropyron kazakhstanicum* (Tzvel.) Peschkova — житняк казахстанский. Каменистые склоны и остепнённые скалы; редко, немногочисленно [23].

542. *A. pectinatum* (Bieb.) Beauv. — ж. гребенчатый. Остепнённые склоны, опушки и поляны остепнённых лесов, обочины дорог, близ населённых пунктов; часто, местами довольно многочисленно.

543. *Agrostis clavata* Trin. — полевица булавовидная. Сырые сосново-берёзовые участки леса, лесные дороги и тропы, окраины болот, берега ручьёв, кустарники; очень редко, малочисленно.

544. *A. gigantea* Roth — п. гигантская. Разреженные участки леса, поляны, опушки; спорадически, немногочисленно.

545. *A. stolonifera* L. — п. побегообразующая. Влажные луга, окраины болот, берега водоёмов; довольно часто, многочисленно.

546. *A. tenuis* Sibth. — п. тонкая. Луговые лесные поляны, опушки, вырубки, редколесья, обочины дорог; изредка, немногочисленно.

547. *Alopecurus aequalis* Sobol. — лисохвост равный. Берега водоёмов, сырые луга, окраины болот, влажные обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

548. *A. arundinaceus* Poir. — л. тростниковый. Влажные луга, берега водоёмов, солонцы; изредка, довольно многочисленно.

549. *A. glaucus* Less — л. сизый. Окраины болот; редко — Карагайское лесничество (К. Н. Игошина, ЛЕ; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

550. *A. pratensis* L. — л. луговой. Лесные поляны, опушки, кустарники; довольно часто, многочисленно.

551. *Avena fatua* L. — овёс пустой, овсюг. Обочины дорог близ санатория, рудеральные местообитания; спорадически, немногочисленно.

552. *A. sativa* L. — о. посевной. Культивируется как кормовое и пищевое, встречается одичавшим по обочинам дорог; спорадически, малочисленно. Адвентивный, уходящий из культуры.

553. *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. — коротконожка перистая. Светлые леса, поляны, опушки, облесённые склоны, вырубki, кустарники, лесные луга; часто, немногочисленно.

554. *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub — кострец безостый. Лесные луговые поляны и опушки, заросли кустарников, обочины дорог, близ населённых пунктов; часто, обыкновенно, многочисленно.

555. *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth — вейник тростниковый. Леса разных типов, лесные поляны и опушки; довольно часто, немногочисленно.

556. *C. epigeios* (L.) Roth — в. наземный. Сухие луговые лесные поляны и опушки, разреженные леса, кустарники, обочины дорог; часто, многочисленно.

557. *C. langsдорffii* (Link) Trin. — в. Лангсдорфа. Заболоченные леса, окраины болот, берега рек; часто, немногочисленно.

558. *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. — в. незамеченный. Окраины болот, заболоченные луговые поляны и сырые участки леса; спорадически, немногочисленно.

559. *C. obtusata* Trin. — в. притуплённый. Лесные поляны и опушки, кустарники; редко, немногочисленно [23].

560. *C. phragmitoides* C. Hartm. — в. тростниковидный. Болотистые участки леса, окраины болот, сырые кустарники; спорадически, немногочисленно [23].

561. *Dactylis glomerata* L. — ежа сборная. Лесные поляны и опушки, разреженные леса, обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

562. *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. — щучка дернистая. Лесные поляны и опушки, разреженные леса, кустарники, окраины низинных болот, берега водоёмов; часто, обыкновенно, довольно многочисленно.

563. *Elymus caninus* (L.) L. — пырейник собачий. Леса разных типов (лесные поляны к югу от горы Лешачьей), опушки, вырубki, кустарники, лесные луга; нечасто, немногочисленно.

564. *E. fibrosus* (Schrenk) Tzvel. — п. волокнистый. Лесные опушки и дороги, каменистые склоны, кустарники; спорадически, немногочисленно [23].

565. *Elytrigia repens* (L.) Nevski — пырей ползучий. Лесные поляны и опушки, обочины дорог, близ населённых пунктов; часто, довольно многочисленно.

566. *Festuca pratensis* Huds. — овсяница луговая. Луговые лесные поляны и опушки, разреженные леса, обочины дорог, близ населённых пунктов; часто, обыкновенно, многочисленно.

567. *F. pseudovina* Hack. ex Wiesb. — о. ложноовечья. Разреженные степнённые леса, обнажения коренных пород; спорадически, довольно многочисленно.

568. *F. rubra* L. — о. красная. Луговые лесные поляны, разреженные леса; довольно часто, немногочисленно.

569. *F. rupicola* Neuff. — о. скальная. Остепнённые каменистые склоны и скалы, опушки и поляны остепнённых участков бора; довольно часто, немногочисленно.

570. *F. valesiaca* Gaudin — о. валлиская, *типчак*. Остепнённые каменистые склоны и скалы, остепнённые участки бора; часто, многочисленно.

571. *Glyceria notata* Chevall. — манник отмеченный, *м. складчатый*. Болотистые луга, берега водоёмов, окраины болот; редко (посёлок Карагайский — Ю. К. Шелль, LE; цит. по: Куликов, 2005 [14]).

572. *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski — овсец пустынный. Степные каменистые склоны, остепнённые скалы; довольно часто, немногочисленно.

573. *H. schellianum* (Hack.) Kitag. — о. Шелля. Опушки и поляны остепнённых лесов; довольно редко, малочисленно.

574. *Hierochloë odorata* (L.) Beauv. — зубровка душистая. Луговые лесные поляны и опушки, разреженные леса; изредка, малочисленно.

575. *Hordeum jubatum* L. — ячмень гривастый. Обочины дорог, рудеральные местообитания, близ населённых пунктов; нечасто, немногочисленно. Адвентивный чужеродный вид.

576. *H. vulgare* L. — я. обыкновенный. Изредка встречается по обочинам дорог и близ населённых пунктов; изредка, единично. Адвентивный вид, уходящий из культуры.

577. *Koeleria cristata* (L.) Pers. — тонконог гребенчатый. Остепнённые луга, каменистые склоны и скалы, поляны и опушки остепнённых лесов; часто, немногочисленно.

578. *K. delavignei* Czern. ex Domin — т. Делявина. Остепнённые луговые участки бора, реже — разреженные берёзовые участки; изредка, немногочисленно.

579. *K. sclerophylla* P. Smirn. — т. жестколистный. Остепнённые каменные скалы и обнажения; редко, малочисленно [23].

580. *Melica nutans* L. — перловник поникший. Тенистые и сыроватые участки соснового бора, в том числе с примесью берёзы, опушки, вырубки, кустарники; изредка, немногочисленно.

581. *Molinia caerulea* (L.) Moench — молиния голубая. Лугово-болотные и сырые участки леса, кустарники, окраины болот; спорадически, немногочисленно.

582. *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert — канареечник тростниковидный. Пойменные сырые луга, берега водоёмов, низинные болота, сырые разреженные леса; довольно часто, немногочисленно.

583. *Phleum phleoides* (L.) Karst. — тимофеевка степная. Сухие и остепнённые луговые и каменные склоны, поляны и опушки остепнённых участков бора, кустарники, обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

584. *P. pratense* L. — т. луговая. Разреженные леса, опушки и поляны, обочины дорог; довольно часто, немногочисленно.

585. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. — тростник южный. Берега прудов на реках Кидыш и Суяска, заболоченные луговые участки леса; нечасто, довольно многочисленно.

586. *Poa angustifolia* L. — мятлик узколистый. Сухие луговые и остепнённые опушки и лесные поляны, разреженные леса, каменные склоны; довольно часто, обыкновенно.

587. *P. annua* L. — м. однолетний. Обочины дорог, берега рек и прудов, близ населённых пунктов; довольно часто, обыкновенно.

588. *P. nemoralis* L. — м. дубравный. Лесные опушки и поляны, кустарники; часто, обыкновенно.

589. *P. palustris* L. — м. болотный. Травяно-болотные сосняки и низинные болота, леса разных типов, сырые лесные поляны и опушки; довольно часто, многочисленно.

590. *P. pratensis* L. — м. луговой. Луговые лесные поляны и опушки, разреженные леса, окраины болот, обочины дорог, близ населённых пунктов; часто, обыкновенно.

591. *P. remota* Forsell. — м. расставленный. Сырые леса, травяно-болотные сосняки и кустарники: изредка, малочисленно.

592. *P. transbaicalica* Roshev. (*P. stepposa* (Kryl.) Roshev.) — м. забайкальский, м. степной. Остепнённые каменные склоны и скалы; нечасто, малочисленно.

593. *P. trivialis* L. — м. обыкновенный. Луговые лесные поляны и опушки, окраины низинных болот, обочины дорог; спорадически, немногочисленно.

594. *Puccinellia hauptiana* V. Krecz. — бескильница Гаупта. Обочины дорог близ краин бора; нечасто, малочисленно.

595. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. — щетинник сизый. Обочины дорог по периметру бора близ населённых пунктов; изредка, немногочисленно.

596. *S. viridis* (L.) Beauv. — щ. зелёный. Сорные места и обочины лесных дорог, реже на остепнённых каменистых склонах в бору; довольно часто, обыкновенно.

597. *Stipa capillata* L. — ковыль волосатик, *тырса*. Остепнённые склоны холмов; спорадически, немногочисленно.

598. *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv. — к. опушённолистный. Остепнённые каменистые склоны и скалы на территории бора (на восточной окраине бора у кордона Смирновского); редко, немногочисленно [23].

599. *S. pennata* L. — к. перистый. Остепнённые каменистые склоны и скалы, опушки и поляны остепнённых участков бора; спорадически, немногочисленно.

600. *S. tirsia* Stev. — к. узколистый. Остепнённые склоны, опушки остепнённых участков бора у посёлка Карагайского; спорадически, немногочисленно (цит. по: Куликов, 2005 [14]).

601. *S. zaleskii* Wilensky — к. Залесского. Остепнённые склоны, степные каменистые склоны и скалы, опушки остепнённых участков бора (отмечен у кордона Смирновского); спорадически, немногочисленно [23].

#### Сем. 88. *Lemnaceae* S. F. Gray — Рясковые

602. *Lemna minor* L. — ряска малая. Стоячие водоёмы — пруды на реках Суяска и Кидыш; спорадически, иногда довольно многочисленно.

603. *L. trisulca* L. — р. трёхдольная. Стоячие водоёмы — пруды на реках Суяска и Кидыш, заболоченные берега; спорадически, иногда довольно многочисленно.

604. *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. — многокоренник обыкновенный. Мелководья прудов и рек Суяска и Кидыш; спорадически, немногочисленно.

#### Сем. 89. *Sparganiaceae* Rudolphi — Ежеголовниковые

605. *Sparganium erectum* L. — ежеголовник прямой. Мелководья прудов и рек Суяска и Кидыш; спорадически, немногочисленно.

606. *S. minimum* Wallr. — е. малый. По берегам прудов и рек Суяска и Кидыш; спорадически, немногочисленно.

#### Сем. 90. *Typhaceae* Juss. — Рогозовые

607. *Typha latifolia* L. — рогоз широколистный. Заболоченные берега прудов, мелководья; спорадически, немногочисленно.

## Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Челябинской области / ред. Е. В. Григорчук. — Л.: Гидрометеозидат, 1977. — 151 с.
2. Геологическая карта Урала. М 1 : 200 000. Сер. Южноуральская. Объяснительная записка лист 0-40-XVIII. — Л.: Гостеолтехиздат, 1959. — 156 с.
3. Горчаковский, П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала / П. Л. Горчаковский // Труды Института экологии растений и животных УФАИ СССР. Вып. 66. — Свердловск: Изд-во УФАИ СССР, 1969. — 286 с.
4. Грибова, С. А. Растительность европейской части СССР / С. А. Грибова, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. — Л.: Наука, 1980. — 429 с.
5. Гусев, С. Д. Флористические заметки / С. Д. Гусев // Известия Биологического НИИ и биологической станции при Пермском государственном университете. — 1933. — Т. 8, вып. 6—8. — С. 253—257.
6. Камелин, Р. В. Растительный мир. Флора / Р. В. Камелин // Большая Российская энциклопедия. Т. Россия / отв. ред. С. Л. Кравец. — М.: Бол. Рос. энцикл., 2004. — С. 84—88.
7. Колесников, Б. П. Лесорастительные условия и лесохозяйственное районирование Челябинской области / Б. П. Колесников // Труды Института биологии УФАИ СССР. — 1961. — Вып. 26. — С. 3—45.
8. Колесников, Б. П. Растительность Челябинской области / Б. П. Колесников // Природа Челябинской области. — Челябинск: ЮУКИ, 1964. — С. 135—158.
9. Колесников, Б. П. Леса Челябинской области / Б. П. Колесников // Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока. — 1969. — Т. 4. — С. 125—157.
10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / ред.: Ю. П. Трутнев [и др.]. — М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2008. — 855 с.
11. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. — М.: Реарт, 2017. — С. 500.
12. Крашенинников, И. М. Сосновые боры Челябинского уезда / И. М. Крашенинников, В. М. Крашенинникова // Известия Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада. — 1905. — Т. 5, № 4. — С. 143—152.
13. Крашенинников, И. М. Геоботанический очерк Троицкого округа Уральской области / И. М. Крашенинников // Труды Биологического института и биологической станции Пермского государственного университета. — 1928. — Т. 2, вып. 1. — С. 5—106.
14. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. — 537 с.
15. Лавренко, Е. М. Зональное и провинциальное ботанико-географическое разделение европейской части СССР / Е. М. Лавренко, Т. И. Исаченко // Известия ВГО. — 1976. — Т. 108, № 6. — С. 469—483.
16. Меркер, В. В. Охраняемые виды сосудистых растений Карагайского бора (Челябинская область) / В. В. Меркер, Ю. А. Родионов, В. В. Фомин // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала: материалы III Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 21 дек. 2018 г. / под ред. В. В. Меркер, Д. Ю. Нохрина. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2018. — С. 40—45.
17. Тахтаджян, А. Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1987. — 440 с.
18. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.
19. Шель, Ю. К. Материалы для ботанической географии Уфимской и Оренбургской губерний / Ю. К. Шель // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. — 1881. — Т. 9, вып. 5. — С. 1—47.

20. Шелль, Ю. К. Материалы для ботанической географии Уфимской и Оренбургской губерний. Цветковые растения / Ю. К. Шелль // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. — 1883. — Т. 12, вып. 4. — С. 1—299.

21. Шелль, Ю. К. Материалы для ботанической географии Уфимской и Оренбургской губерний. Добавление / Ю. К. Шелль // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. — 1885. — Т. 12, вып. 4. — С. 1—10.

22. Bunge, A. Beitrag zur Kenntnis der Flor Russlands und der Steppen Central-Asiens. Alexandri Lehmanni reliquiae botanicae, sive enumeratio plantarum in itinere per regions Uralensi-Caspicas, deserta Kirghisorum, Transoxanum et Sogdianumannis 1839—1842 peracto collectarum / A. Bunge // Mém. Sav. Étr. Pétersb. — 1854. — Т. 7. — P. 177—536.

#### Фондовые источники

23. Карагайский государственный заказник, памятник природы «Карагайский бор»: материалы комплекс. экол. обследования ООПТ регион. значения: [рукопись] / А. И. Белковский, П. Е. Брусняин, В. Д. Захаров, Н. А. Исакова, П. В. Куликов, А. В. Лагунов, Н. М. Самойлова, В. П. Снитыко, П. В. Чащин, О. Е. Чащина, Б. М. Чичков // Отчёт по НИР. — Миасс, 2006.

24. Проект организации и ведения лесного хозяйства Верхнеуральского лесхоза Челябинского управления лесами: объяснит. записка с приложениями Карагайск. лесничества. М.: Центрлеспроект, 1999—2000. — 193 с.

25. Проект организации и ведения лесного хозяйства Верхнеуральского лесхоза Челябинского управления лесами: таксационное описание Карагайского лесничества. Кн. 1. М.: Центрлеспроект, 1999—2000. — 370 с.

26. Проект организации и ведения лесного хозяйства Верхнеуральского лесхоза Челябинского управления лесами: таксационное описание Карагайского лесничества. Кн. 2. М.: Центрлеспроект, 1999—2000. — 352 с.

УДК 574.3; 581.5

## ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *GAGEA LUTEA* (L.) KER-GAWL. В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. А. Морозюк

Челябинский государственный университет, ботанический сад, Челябинск, Россия;  
Башкирский государственный университет, Уфа, Россия  
yuliya\_m1990@bk.ru

Приведены результаты исследований пяти ценопопуляций *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. в лесной зоне Челябинской области (Ашинский район). Выявлены экологические условия местообитаний *G. lutea* с использованием экологических шкал Х. Элленберга. Рассчитана экологическая валентность и индекс толерантности *G. lutea* по отношению к комплексу экологических факторов. Определены популяционные характеристики: численность, плотность, онтогенетический спектр; индексы: восстановления, популяционного оптимума, возрастности и эффективности. Выделены типы ценопопуляций *G. lutea* по классификации «дельта — омега».

**Ключевые слова:** ценопопуляция, *Gagea lutea*, экологический фактор, популяционные характеристики, онтогенетический спектр.

## COENOPULATION CHARACTERISTICS OF *GAGEA LUTEA* (L.) KER-GAWL. IN THE FOREST ZONE OF THE CHELYABINSK REGION

Yu. A. Morozyuk

*Chelyabinsk State University, Botanical garden, Chelyabinsk, Russia*

*Bashkir State University, Ufa, Russia*

*yuliya\_m1990@bk.ru*

**Abstract.** The article presents the results of studies of five cenopopulations of *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. in the forest zone of the Chelyabinsk region (Ashinsky district). Ecological conditions of *G. lutea* habitats have been identified using ecological scales of H. Ellenberg. The ecological valence and tolerance index of *G. lutea* in relation to a complex of environmental factors are calculated. Population characteristics are determined: number, density, ontogenetic spectrum, indices: recovery, population optimum, age and efficiency. The types of *G. lutea* cenopopulations according to the “delta – omega” classification are distinguished.

**Keywords:** *cenopopulation, Gagea lutea, ecological factor, population characteristics, ontogenetic spectrum.*

Ценопопуляционные исследования вносят большой вклад в теоретическое и практическое изучение природных популяций растений. В результате появляются дополнительные сведения о современном состоянии популяций в экосистемах, способах их самоподдержания, механизмах адаптации к изменениям условий окружающей среды и пр. Ценопопуляционные исследования в отдельных регионах позволяют сравнивать популяционно-онтогенетические характеристики изучаемых видов как на сопредельных территориях, так и на всём протяжении ареала.

В рамках научно-исследовательской работы по изучению представителей рода *Gagea* (сем. *Liliaceae*) в мае 2021 года обследованы пять ценопопуляций *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. в Ашинском районе Челябинской области.

*G. lutea* (гусиный лук жёлтый) — эфемероидно развивающийся мелколуковичный поликарпик, геофит. Европейско-кавказско-восточно-азиатский неморальный вид, ареал которого охватывает Скандинавию, Среднюю и Восточную Европу, Кавказ, Предкавказье, Сибирь, Восточную Азию (Японию, Китай, и Дальний Восток) [11]. На Южном Урале известно 23 местонахождения, девять из них — в Челябинской области [6].

Цель данного исследования — выявить экологические особенности и условия произрастания, а также оценить состояние ценопопуляций *G. lutea* в Ашинском районе Челябинской области на основе демографических характеристик.

Описания растительных сообществ выполнены по общепринятым геоботаническим методам [5]. Для изучения каждой ценопопуляции заложено 3–5 учётных площадок размером 0,25 × 0,25 м<sup>2</sup> в фазе начала плодоношения. В качестве счётной единицы использован одноосный

побег. Популяционно-онтогенетические исследования проведены в соответствии с имеющимися методиками [12; 13]. Отнесение особей к конкретному онтогенетическому состоянию проведено на основании работы М. В. Барановой [1].

Оценка экологических условий местообитания *G. lutea* проведена по составу видов в растительных сообществах с использованием экологических шкал Х. Элленберга [15] в программе EcoScaleWin. Экологическая валентность (стено-, мезо- и эвривалентность) и индекс толерантности ( $I_t$ ) рассчитаны по методике Л. А. Жуковой и коллег [4].

Оценка состояния ценопопуляций выполнена с использованием демографических показателей на основе популяционных индексов: индекса восстановления ( $I_B$ ), рассчитанного по Н. В. Глотову [2], индекса популяционного оптимума ( $I_{п.о.}$ ) по Т. А. Работнову [8], индекса возрастности ( $\Delta$ ) по А. А. Уранову [10], индекса эффективности ( $\omega$ ) по Л. А. Животовскому [3]. Оценка состояния исследованных ценопопуляций *G. lutea* определена по классификации «дельта — омега» Л. А. Животовского [Там же].

Статистическая обработка данных осуществлена с использованием пакета программы Microsoft Office Excel. Латинские названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова [14]. Гербарные сборы, подтверждающие находки, хранятся в гербарии ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

Местонахождения исследованных ценопопуляций (ЦП) *G. lutea* на территории Ашинского района Челябинской области показаны на рис. 1 (см. цветную вклейку 13). Данная территория располагается в пределах Западно-Ашинского физико-географического района, области лесов Башкирского Предуралья Восточно-Европейской равнины физико-географической страны, провинции денудационных равнин Предуралья [7].

ЦП 1 (см. рис. 1) входит в состав разнотравно-злакового пойменного луга, расположенного на правом берегу реки Сим близ устья реки Колослей. Участок расположен в пределах высокой поймы, почвы — аллювиальные, грубоскелетные. Ценопопуляция испытывает среднее антропогенное воздействие в виде рекреации, вытаптывания и сенокосения. В сообществе отмечено 27 видов, доминируют *Aegopodium podagraria* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. Древесный ярус образован *Padus avium* Mill., *Alnus incana* (L.) Moench, *Ulmus laevis* Pall., кустарниковый ярус — *Rubus idaeus* L. Среди разнотравья отмечены *Crepis sibirica* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Lamium maculatum* (L.) L., *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Stachys sylvatica* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Galium rivale* (Sibth. et Smith) Griseb., *Caltha palustris* L., *Geum rivale* L., *Seseli libanotis* (L.) Koch и др. Высота древесного яруса — 5–10 м, кустарникового яруса — 0,5–1 м, травянистого — 0,1–0,4 м. Мохово-лишайниковый покров

не выражен. Общее проективное покрытие травостоя (ОПП) составляет 70–75%. Проективное покрытие (ПП) *G. lutea* — менее 5%.

ЦП 2 (см. рис. 1) отмечена в составе снытево-разнотравно-папоротникового склона, расположенного на выходах известняков северной экспозиции коренного левого берега реки Аши. Рельеф — борт долины со скальными выходами и линиями тальвегов, с участками проявления форм карстового рельефа в виде ложбин стока с крупно-глыбовым заполнением. Почвы — аллювиальные, грубоскелетные, фрагментарные. Сообщество находится в условиях умеренной антропогенной нагрузки в виде рекреации, вдоль участка проходит грунтовая автомобильная дорога. В сообществе присутствуют 47 видов, доминируют *Aegopodium podagraria*, *Gagea lutea*, *Anemonoides ranunculoides*, *Geum aleppicum* Jacq., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt. Древесный ярус образован *Ulmus glabra* Huds., *Acer platanoides* L., *Picea obovata* Ledeb., кустарниковый ярус — *Corylus avellana* L., *Lonicera xylosteuum* L., *Sambucus sibirica* Nakai, *Rubus idaeus*. В разнотравье отмечены *Stellaria holostea* L., *Glechoma hederacea* L., *Geranium robertianum* L., *Valeriana officinalis* L., *Ajuga reptans* L., *Cacalia hastata* L. и др. Высота древесного яруса — 5–15 м, кустарникового яруса — 0,5–2 м, травянистого — 0,1–0,9 м. Мохово-лишайниковый покров слабо развит. ОПП — 45–50%, ПП *G. lutea* — 15–20%.

ЦП 3 (см. рис. 1) входит в состав разнотравно-хвощево-злакового склона ложбины стока на левом берегу реки Аши в Ашинском заказнике. Рельеф — у подножия скальных бортов долины в области первичной аккумуляции рыхлых отложений. Почвы — аллювиальные, грубоскелетные фрагментарные. Ценопопуляция испытывает среднее антропогенное воздействие в виде вытаптывания, через участок проходит тропа. В сообществе отмечено 28 видов, доминируют *Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria*, *Ajuga reptans*, *Equisetum hyemale* L., *Festuca altissima* All. Древесный ярус образован *Alnus incana*, *Ulmus laevis*, *Acer platanoides*, *Padus avium*, кустарниковый ярус отсутствует. Среди разнотравья отмечены *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Anemonoides ranunculoides*, *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Asarum europaeum* L., *Geum rivale* и др. Высота древесного яруса — 3–12 м, травянистого — 0,1–0,4 м. Мохово-лишайниковый покров слабо развит. ОПП — 55–60%, ПП *G. lutea* менее 5%.

ЦП 4 (см. рис. 1) расположена в заболоченном понижении на коренном левом берегу реки Аши в гравилатово-снытевом сообществе. Участок находится в пределах высокой поймы с пойменно-луговыми аккумулятивными почвами на участках временного перехвата стока. Сообщество испытывает умеренное антропогенное воздействие в виде рекреации. В сообществе присутствуют 14 видов, доминируют *Geum rivale* и *Aegopodium*

*podagraria*. Древесный и кустарниковый ярусы отсутствуют. Среди разнотравья отмечены *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Gagea samojedorum* Grossh., *G. minima*, *Urtica dioica* L., *Caltha palustris*, *Myosoton aquaticum* и др. Высота травянистого яруса — 0,1–0,5 м. Мохово-лишайниковый покров слабо развит. ОПП — 45–50%, ПП *G. lutea* — менее 5%.

ЦП 5 (см. рис. 1) входит в состав злаково-высокотравной поймы на левом берегу Киселёвского ручья. Участок расположен в пределах высокой поймы на карбонатных рыхлых отложениях карстового лога. Ценопопуляция испытывает слабое антропогенное воздействие в виде рекреации. В сообществе отмечено 18 видов, доминируют *Bromopsis inermis*, *Filipendula ulmaria*, *Aegopodium podagraria*. Древесный ярус образован *Salix alba* L., *Padus avium*, кустарниковый ярус — *Rubus idaeus*. Среди разнотравья отмечены *Glechoma hederacea*, *Geum rivale*, *Caltha palustris*, *Myosoton aquaticum*, *Anemonoides ranunculoides*, *Humulus lupulus* L. и др. Высота древесного яруса — 3–10 м, кустарникового яруса — 0,5–1 м, травянистого — 0,1–0,9 м. Мохово-лишайниковый покров не выражен. ОПП — 45–50%, ПП *G. lutea* — менее 5%.

Особи *G. lutea* во всех ценопопуляциях локализованы рассеянно в виде небольших скоплений. На пробных площадках ЦП 1 учтено 207 особей, в том числе вегетативных — 198, генеративных — 9. Средняя плотность на учётных площадках равна 51,8 ос./0,25 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> — 207,2. В ЦП 2 учтено 329 вегетативных особей, генеративные отсутствуют. Средняя плотность — 65,8 ос./0,25 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> — 263,2. Численность особей в ЦП 3 — 119, в том числе вегетативных — 106, генеративных — 13. Средняя плотность — 23,8 ос./0,25 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> — 95,2. В ЦП 4 учтено 243 особи: вегетативных — 226, генеративных — 17. Средняя плотность составила 81,0 ос./0,25 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> — 324,0. Численность особей в ЦП 5 равна 21, в том числе вегетативных — 17, генеративных — 4, средняя плотность — 7,0 ос./0,25 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> — 28,0.

Оценённые по экологическим шкалам Элленберга отношения *G. lutea* к таким абиотическим факторам среды, как освещённость, температура, влажность, кислотность и богатство почвы минеральным азотом, представлены в табл. 1.

В результате оценки условий местообитания *G. lutea* в Ашинском районе Челябинской области было установлено, что гусиный лук жёлтый обладает достаточно широким диапазоном по отношению к фактору освещённости. Так, большинство исследованных ценопопуляций произрастают в условиях полутени (5-я ступень шкалы Элленберга). Также *G. lutea* обитает в условиях тени (4-я ступень шкалы Элленберга) и в условиях освещённости не менее 20% (6-я ступень шкалы Элленберга). Однако, несмотря на теневыносливость, для перехода особей в генеративную стадию необходимы более освещённые условия (рис. 2).

Таблица 1

**Экологические характеристики местообитаний *Gagea lutea*  
в Ашинском районе Челябинской области  
(по экологическим шкалам Элленберга, в баллах)**

№ ЦП	Экологические факторы				
	Освещённость	Температура	Влажность почвы	Кислотность почвы	Богатство почвы
1	5,93	5,25	6,52	7,25	6,28
2	4,21	5,19	6,00	6,49	6,42
3	5,45	5,21	6,36	6,86	6,38
4	6,16	5,05	7,00	6,70	6,61
5	5,91	5,35	6,95	7,25	6,40
среднее	5,53	5,21	6,57	6,91	6,42
min – max	4,21–6,16	5,05–5,35	6,00–7,00	6,49–7,25	6,28–6,61

*G. lutea* является индикатором свежих и влажных, хорошо пропитанных влагой, но не сырых местообитаний (6-я и 7-я ступени шкалы Элленберга). По отношению к фактору кислотности предпочитает почвы от умеренно-слабокислых (нейтральных) (6-я ступень шкалы Элленберга) до слабощелочных (7-я ступень шкалы Элленберга), никогда не произрастает на сильнокислых почвах. Вид относится к растениям, произрастающим на почвах от умеренно обеспеченных до богатых азотом (6-я ступень шкалы Элленберга).

По термическому режиму *G. lutea* предпочитает умеренное тепло (от равнин до высокогорий) (5-я ступень шкалы Элленберга).

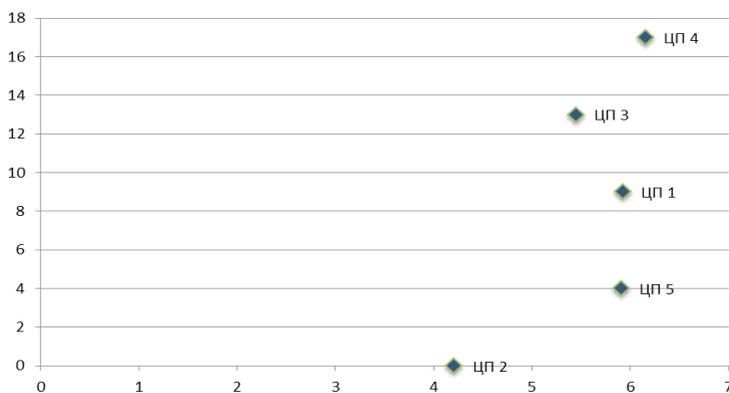


Рис. 2. Зависимость численности генеративных особей  
в ценопопуляциях *G. lutea* от освещённости

По оси x – уровень освещённости (баллы по шкалам Элленберга), по оси y – количество генеративных особей, шт.

Анализ экологической валентности показал, что *G. lutea* по отношению к комплексу экологических факторов является стеновалентным видом. Экологическая валентность по фактору освещённости составила 0,33 балла, температуры – 0,14, увлажнения почв – 0,17, кислотности почв – 0,2, богатства почв – 0,15. По отношению к совокупности рассмотренных факторов индекс толерантности (*I*) составил 0,2, следовательно, *G. lutea* – стенобиотный вид с индексом толерантности от 0 до 0,3.

Онтогенетические спектры изученных ценопопуляций – неполночленные. Во всех исследованных местообитаниях отсутствуют проростки и постгенеративные особи (рис. 3). Полное отсутствие проростков и малое количество генеративных особей в ценопопуляциях *G. lutea* может свидетельствовать о том, что семенное самоподдержание не играет большой роли в жизни этого вида. Также отсутствие всходов, возможно, связано с достаточно поздними сроками обследования, когда растения уже могли перейти в ювенильное состояние. Для выяснения сроков прорастания семян, их всхожести и продуктивности требуются дополнительные исследования.

Онтогенетические спектры всех исследованных ценопопуляций *G. lutea* имеют одновёршинный левосторонний тип с преобладанием ювенильных особей в ЦП 2 (38,0%), ЦП 3 (40,3%), ЦП 5 (38,1%) и с максимумом в имматурной стадии в ЦП 1 (42,0%) и ЦП 4 (38,3%). Долевое участие генеративных особей составляет минимальные значения: ЦП 1 – 4,4%, ЦП 2 – 0%, ЦП 3 – 10,9%, ЦП 4 – 7,0%, ЦП 5 – 19,05%. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей [1; 9] и свидетельствуют о преобладании вегетативного способа размножения (дочерними луковичками) в самоподдержании ценопопуляций *G. lutea*.

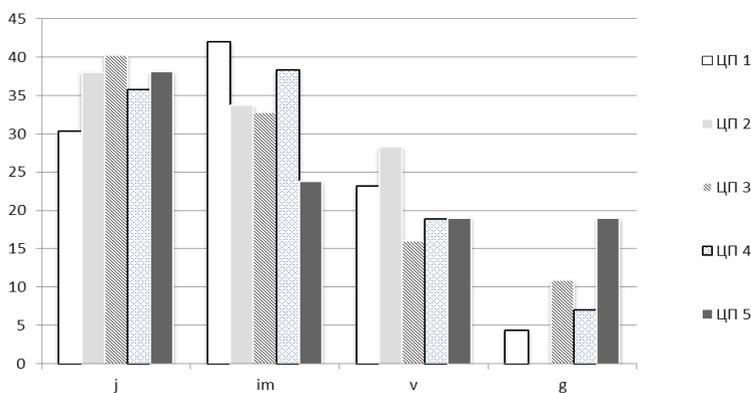


Рис. 3. Онтогенетические спектры ценопопуляций *G. lutea*

По оси x – онтогенетическое состояние, по оси y – доля особей данного онтогенетического состояния, %.

Состояние ценопопуляций *G. lutea* в Ашинском районе Челябинской области оценено по демографическим показателям на основе популяционных индексов: восстановления ( $I_B$ ), популяционного оптимума ( $I_{п.о.}$ ), возрастности ( $\Delta$ ) и эффективности ( $\omega$ ) (табл. 2).

В исследованных ценопопуляциях *G. lutea* значения индекса восстановления — высокие (от 0,81 до 1), показатели индекса популяционного оптимума — низкие (от 0 до 0,5). Это свидетельствует о том, что ценопопуляции находятся в достаточно устойчивом состоянии и способны к активному и стабильному самовозобновлению, в основном за счёт вегетативного размножения.

Таблица 2

**Оценка состояния ценопопуляций *G. lutea*  
с использованием демографических показателей**

№ ЦП	Онтогенетическое состояние, %				Индекс			
	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	$I_B$	$I_{п.о.}$	$\Delta$	$\omega$
1	30,4	42,0	23,2	4,4	0,96	0,16	0,075	0,233
2	38,0	33,7	28,3	0	1	0	0,057	0,207
3	40,3	32,8	16,0	10,9	0,89	0,41	0,096	0,248
4	35,8	38,3	18,9	7,0	0,93	0,27	0,082	0,234
5	38,1	23,8	19,05	19,05	0,81	0,5	0,14	0,313

Согласно классификации «дельта — омега» все изученные ценопопуляции *G. lutea* в Ашинском районе Челябинской области охарактеризованы как «молодые».

На момент первичного исследования пяти ценопопуляций *G. lutea* в Ашинском районе Челябинской области, расположенного в лесной зоне, выявлено, что по отношению к фактору освещённости гусиный лук жёлтый обладает достаточно широким диапазоном (от тени до полусвета), по отношению к почвенным факторам и термическому режиму — узким. По отношению к совокупности рассмотренных факторов *G. lutea* является стенобиотным видом.

Онтогенетические спектры всех исследованных ценопопуляций — неполночленные, одновершинные, левосторонние. Все ценопопуляции характеризуются отсутствием проростков и постгенеративных особей, а также малым количеством особей в генеративной стадии. В ЦП 2, ЦП 3, ЦП 5 преобладают особи ювенильной стадии, в ЦП 1 и ЦП 4 — иматурной.

Значения индекса восстановления — высокие (от 0,81 до 1), показатели индекса популяционного оптимума — низкие (от 0 до 0,5). Полученные результаты свидетельствуют о достаточно устойчивом состоянии исследованных ценопопуляций, способных к активному самовозобновлению глубоко омоложенными вегетативными диаспорами

(дочерними луковичками). Все изученные ценопопуляции охарактеризованы по классификации «дельта — омега» как «молодые».

*Выражаю искреннюю благодарность и глубокую признательность коллегам из ботанического сада Челябинского государственного университета В. В. Меркер, В. А. Мусатову, Д. Е. Бурундуковой, Ю. А. Родионову за всестороннюю помощь при проведении полевых работ.*

### Список литературы

1. Баранова, М. В. Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание) / М. В. Баранова. — СПб.: Наука, 1999. — 229 с.
2. Глотов, Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н. В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. — Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. — С. 146—149.
3. Животовский, Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3—7.
4. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / Л. А. Жукова, Ю. А. Дорогова, Н. В. Турмухаметова [и др.]; под общ. ред. проф. Л. А. Жуковой. — Йошкар-Ола: Марийс. гос. ун-т, 2010. — 368 с.
5. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника. Т. 3 / под ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. — М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1964. — С. 39—62.
6. Морозюк, Ю. А. Видовое разнообразие и географическая приуроченность представителей рода *Gagea Salisb.* (Liliaceae) на Южном Урале / Ю. А. Морозюк, М. М. Ишмуратова // Проблемы и перспективы изучения биоразнообразия растительного мира в Центральной Азии: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Ташкент, 20—22 апр. 2021 г.). — Ташкент: Mahalla va Oila, 2022. — С. 329—337.
7. Мусатов, В. А. Физико-географическое районирование Челябинской области / В. А. Мусатов // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 26—28 сент. 2018 г.). — Челябинск: Край Ра, 2018. — С. 233—245.
8. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — № 6. — С. 7—204.
9. Смирнова, О. В. Поведение видов и структура синузии эфемероидов лесов «Липового острова» / О. В. Смирнова, В. Н. Тимченко, В. А. Черемушкина // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биологический — 1985. — Т. 90, вып. 2. — С. 3—15.
10. Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биологические науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.
11. Флора СССР. Т. IV [Лилейные, орхидные и др.] / гл. ред. и ред. четвертого тома акад. В. Л. Комаров. — Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — С. 78—79.
12. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова [и др.]. — М.: Наука, 1976. — 216 с.
13. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров [и др.]. — М.: Наука, 1988. — 184 с.
14. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.
15. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg // Scripta geobotanica. Gottingen. — 1974. — Vol. 9.

# ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ РАСТЕНИЙ. ГОРОДСКОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ

---

УДК 635.92; 581.522.4

## ОРХИДНЫЕ (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Д. Е. Бурундукова

*Челябинский государственный университет, ботанический сад, Челябинск, Россия  
darialos@yandex.ru*

Проанализирован видовой состав орхидных (*Orchidaceae* Juss.), культивируемых в коллекциях открытого грунта ботанического сада Челябинского государственного университета. Приведены данные о поступлении образцов в коллекцию, кратко освещены другие вопросы интродукции.

**Ключевые слова:** *Orchidaceae*, ботанический сад, интродукция, редкие виды.

---

## ORCHIDS (*ORCHIDACEAE* JUSS.) IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF CHELYABINSK STATE UNIVERSITY

D. E. Burundukova

*Chelyabinsk State University, Botanical garden, Chelyabinsk, Russia  
darialos@yandex.ru*

**Abstract.** The article analyzes the species composition of orchids cultivated (*Orchidaceae* Juss.) in open ground collections of the Botanical garden of Chelyabinsk State University. Received data on the arrival of specimens in the collection, briefly covered the issues of introduction.

**Keywords:** *Orchidaceae*, Botanical garden, introduction, rare species.

---

Виды семейства *Orchidaceae* являются одними из самых уязвимых растений в мировом масштабе. Из-за значительного сокращения численности и даже полного уничтожения все представители орхидных внесены в Конвенцию о международной торговле дикими видами флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (CITES, 1973), большинство из них нуждаются в охране и внесены в Красные книги различных уровней и территорий.

Одним из научных направлений деятельности ботанического сада ЧелГУ является изучение и сохранение редких и исчезающих видов *ex situ*. В рамках этого направления с 2006 года ведётся изучение видов *Orchidaceae* в условиях открытого грунта ботанического сада ЧелГУ [4]. Организованы фенологические наблюдения, оценивается степень устойчивости видов в культуре.

**Сведения об интродукции представителей сем. Орхидных  
в ботаническом саду Челябинского государственного университета**

№ п/п	Название вида	Кол-во образцов / год поступления	Категория статуса в Красной книге РФ (2008)	Категория статуса в Красной книге Челябинской области (2017)
1	<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	3/2006	-	III
2	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	2/2007 2/2011	III	III
3	<i>Cypripedium ventricosum</i> Sw.	2/2209	III	II
4	<i>Cypripedium macranthos</i> Sw.	1/2007	III	II
5	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	3/2007	-	-
6	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	2/2007 2/2009	-	Приложение
7	<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter	2/2207 10/2008	III	III
8	<i>Dactylorhiza fuchsia</i> (Druce) Soo	1/2011		Приложение
9	<i>Dactylorhiza hebridensis</i> (Wilmott) Aver.	3/2008 3/2015	-	-
10	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo	3/2018	-	-
11	<i>Dactylorhiza ochroleuca</i> (Wüstn. ex Boll.) Holub	1/2008	-	-
12	<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Nevski	3/2015	III	-
13	<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel.	2/2009	-	III
14	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	7/2010	-	III

На данный момент прошли первичные испытания 13 видов орхидных местной флоры (*Cypripedium guttatum* Sw., *C. calceolus* L., *C. ventricosum* Sw., *C. macranthos* Sw., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Dactylorhiza fuchsia* (Druce) Soo, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. incarnata* (L.) Soo, *D. ochroleuca* (Wüstn. ex Boll.) Holub, *Corallorrhiza trifida* Chatel., *Epipactis palustris* (L.) Crantz) и один вид (*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski) чужеродной флоры, относящиеся к семи родам. Образцы для сохранения *ex situ* собраны из мест естественного произрастания, в процессе экспедиций по территории

Челябинской области без ущерба для популяций редких видов. Три экземпляра *Dactylorhiza baltica* были привезены в 2015 году из Центрального ботанического сада НАН Белоруссии. По данным П. В. Куликова [3], на территории Челябинской области произрастают 33 вида орхидей и три дикорастущих межвидовых гибрида, относящихся к 19 родам. В Красную книгу РФ (2008) [1] включены 13 видов орхидей из числа произрастающих в Челябинской области. В Красную книгу Челябинской области (2017) [2] внесены 26 видов орхидей и два вида в её приложении. В коллекции ботанического сада культивируются пять видов, включённых в Красную книгу РФ [1], имеющих III категорию статуса (*Cypripedium calceolus*, *C. ventricosum*, *C. macranthos*, *Neottianthe cucullata*, *Dactylorhiza baltica*) и семь видов, включённых в Красную книгу Челябинской области [Там же]: *Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *Neottianthe cucullata*, *Epipactis palustris*, *Corallorrhiza trifida* (III категория); *Cypripedium ventricosum*, *C. macranthos* (II категория), — и *Goodyera repens*, *Dactylorhiza fuchsii* (приложение).

В процессе работы с орхидными выясняются их интродукционные возможности, устойчивость в культуре. Высокую устойчивость в культуре показали виды рода *Cypripedium* (рис. 1, см. цветную вклейку 13), для которых отмечено ежегодное цветение. Также высокую устойчивость в культуре показал вид *Platanthera bifolia*, находящийся в коллекции с 2007 года, цветущий ежегодно с 2009 года.

Довольно быстро выбыли из коллекции в результате гибели пять видов (*Goodyera repens*, *Neottianthe cucullata*, *Dactylorhiza hebridensis*, *Epipactis palustris*, *Corallorrhiza trifida*), — вероятно, это связано с их узкой эколого-фитоценотической амплитудой, и в условиях культуры создать наиболее благоприятную среду для этих видов не удалось. *Goodyera repens* была привезена в коллекцию из природных мест обитания дважды — в 2007 и 2009 годах, при этом наблюдалось однократное цветение на следующий год, затем в течение двух лет — ослабленная вегетация и гибель. *Neottianthe cucullata* также поступала в коллекцию дважды — в 2007 (две генеративные особи) и 2008 (десять разновозрастных особей) годах, наблюдались однократное цветение, ослабленная вегетация и гибель. Разведение в культуре *Corallorrhiza trifida* также ограничилось очень коротким сроком, — возможно, это связано с исключительно сложными экологическими требованиями вида, жёсткая микоризозависимость в течение всей жизни. Самыми неустойчивыми в культуре оказались *Dactylorhiza hebridensis* и *Epipactis palustris*, находящиеся в коллекции по два года, при этом наблюдались слабая вегетация и отсутствие цветения образцов. Причины выпадения данных видов из культуры пока не выяснены и могут быть установлены в ходе дальнейших наблюдений за орхидными.

Успешность интродукции растений определяется многими показателями, одним из важных является прохождение полного цикла развития, в том числе способность к самовозобновлению. Многие виды семейства орхидных имеют в природе продолжительный жизненный цикл (рис. 2, см. цветную вклейку 13; также см. рис. 5 и 6, цветная вклейка 11), но в культуре являются малоизученными и нуждаются в дальнейшем изучении.

### Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. — 855 с.
2. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Р. Г. Байтеяков, В. Д. Богданов, Е. И. Вейсберг [и др.]. — М.: Реарт, 2017. — 504 с.
3. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. — 537 с.
4. Меркер, В. В. Охраняемые виды растений в коллекции ботанического сада Челябинского государственного университета / В. В. Меркер, Ю. А. Родионов. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2021. — 32 с.

УДК 712.4.01

## ОБЗОР ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКА

**А. А. Розанова**

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия.  
a.rozanna@mail.ru*

Проведено исследование городских территорий на наличие элементов цветочного оформления, установлены типы цветников и выявлены недостатки в их оформлении. Проанализирован состав цветников. Даны некоторые рекомендации по улучшению качества цветочного оформления в Челябинске.

**Ключевые слова:** *цветник, цветочное оформление, однолетние и многолетние культуры, объекты общего пользования.*

## OVERVIEW OF FLOWER DECORATION IN CHELYABINSK

**A. A. Rozanova**

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia; a.rozanna@mail.ru*

**Abstract.** A study of urban areas for the presence of elements of floral decoration was carried out, the types of flower beds were established and shortcomings in their design were identified. The composition of flower beds is analyzed. Some recommendations are given to improve the quality of flower decoration in Chelyabinsk.

**Keywords:** *flower garden, flower decoration, annual and perennial crops, public facilities.*

«Город — не просто скопление больших и малых домов, заводов и фабрик, это территория цельная, особо спланированная, художественно, эстетически оформленная. Это территория, где человек должен почувствовать себя комфортно, свободно, радостно» [1]. В этом может помочь городское цветочное оформление, которое позволяет быстро добиться высокого эстетического результата, обогатить городскую среду красками и положительными эмоциями.

Целью данной работы было обследование городских территорий на наличие элементов цветочного оформления, выявление типов цветников и недостатков в композиционных решениях. Информация собиралась и обновлялась в период 2010—2021 годов. Было обследовано 45 объектов общего пользования города Челябинска, общей площадью 85 га. Площадь цветочного оформления составляет 2,5 га. В список изученных объектов вошли городские парки, мемориальные комплексы, скверы, бульвары, территории вдоль улиц и набережных, озеленённые участки при общегородских торговых и административных центрах.

Цветники на объектах общего пользования Челябинска в большинстве своём представлены в регулярной стилистике. Отмечены такие типы цветников, как партеры, клумбы, рабатки, полосы, которые чаще всего устраиваются в границах из бордюрного камня, имеют чёткий контур и рисунок. В основном такие цветники встречаются на площадях, бульварах и в мемориальных комплексах. В большей степени сосредоточены в центральной части города: на площади Революции, проспекте Ленина, в парке Алое поле и др. (рис. 1<sup>1</sup>, см. цветную вклейку 14).

К регулярным цветникам также относятся композиции из растений в цветочницах и вазонах, достаточно часто встречающиеся на объектах данной категории (рис. 2<sup>2</sup>, см. цветную вклейку 14).

Цветники в ландшафтной стилистике встречаются очень редко — в парках и скверах, на набережных, а также единично на перекрёстках улиц, возле зданий. Представлены группами, миксбордерами и одиночными посадками. Такие композиции часто дополнены декоративными кустарниками и камнями (рис. 3<sup>3</sup>, см. цветную вклейку 14).

В отдельную категорию можно отнести объёмные цветники — зелёные скульптуры, выполненные из живых растений или из искусственных материалов. В качестве инертного материала используется декоративная отсыпка, реже щепка древесных пород (рис. 4<sup>4</sup>, см. цветную вклейку 14).

<sup>1</sup> [https://wikiway.com/upload/resize\\_cache/uf/eb7/720\\_400\\_1/aloe-pole\\_4.jpeg](https://wikiway.com/upload/resize_cache/uf/eb7/720_400_1/aloe-pole_4.jpeg) (дата обращения 28.03.2022).

<sup>2</sup> [https://www.anvipark.ru/photos/IMG\\_0404.JPG](https://www.anvipark.ru/photos/IMG_0404.JPG) (дата обращения 28.03.2022).

<sup>3</sup> [http://kultura174.ru/Upload/images/IMG\\_3915.JPG](http://kultura174.ru/Upload/images/IMG_3915.JPG) (дата обращения 28.03.2022).

<sup>4</sup> [http://chelreal.ru/files/images/171345\\_yy5.jpg](http://chelreal.ru/files/images/171345_yy5.jpg) (дата обращения 28.03.2022).

В колористическом и композиционном решениях, а также в ассортименте отмечается недостаточное разнообразие. В общем ассортименте используемых культур летники (включают как собственно однолетние цветочные культуры, так и двулетние, выращиваемые как однолетние и многолетние, не зимующие в открытом грунте, выращиваемые как летники), занимают лидирующее место: *Ageratum houstonianum* Mill., *Jacobaea maritima* (L.) Pelsers & Meijden, *Lobularia maritima* (L.) Desv., *Petunia* × *hybrida* (Hook.) Vilm., *Salvia splendens* Sellow ex Schult., *Tagetes erecta* L., *T. patula* L., *Viola* × *wittrockiana* Gams ex Nauenb. & Buttler и др. Используются во всех типах цветников в летний период. В весенний период отмечаются луковичные растения, в основном различные сорта тюльпанов (*Tulipa* L.), только в регулярных композициях, значительно реже — нарциссы (*Narcissus* L.). Мелколуковичные практически не встречаются. Редко встречаются на объектах двулетние декоративные растения — *Alcea rosea* L., *Hesperis matronalis* L. Многолетники чаще всего отмечены на территориях городских парков и скверов, вдоль улиц. На площадях и бульварах встречаются в основном лилейники (*Heimerocallis* L.), пионы (*Paeonia* L.) и хосты (*Hosta* Tratt.) [2]. Объемные фигуры, выполненные из многолетних почвопокровных растений (различные виды *Sedum* L., *Sempervivum* L. и др.) и летников (*Jacobaea maritima*), ежегодно обновляются [Там же].

Состояние цветников на площадях и бульварах хорошее. Растения выглядят здоровыми, хорошо развитыми, в основном без повреждений и сорняков. Но в парках, скверах, вдоль некоторых улиц, возле магазинов ситуация несколько хуже. Здесь отмечены усохшие растения, наличие сорняков, норма посадки явно ниже стандартной, что негативно сказывается на внешнем облике цветника в целом. Грунт цветников плотный, сухой. Помимо этого, отсутствие качественного газона как композиционного фона существенно снижает декоративность цветников. Предположительно, такая ситуация могла возникнуть из-за недостаточного внимания со стороны организаций, обеспечивающих уход за цветниками, не учтены экологические требования для растений.

Наряду с этим отмечена и положительная динамика в цветочном оформлении города: преображаются новые территории (Набережная реки Миасс, микрорайон Тополиная аллея), а также обновляются центральные части города (проспект Ленина, памятник Курчатову, сквер на улице Тернопольской, сквер на площади Революции). В ассортимент включаются всё больше и больше многолетних цветочных культур, которые ранее не использовались в озеленении таких пространств (*Nepeta* × *faassenii* Bergmans ex Stearn, *Hyssopus officinalis* L., *Deschampsia*

*cespitosa* (L.) P. Beauv. и др.) (рис. 5<sup>1</sup>, см. цветную вклейку 14).

Не стоит оставлять без внимания и тот факт, что процесс создания цветников, уход за ними является одним из затратных и трудоёмких процессов по озеленению города. В настоящее время использование однолетних декоративных травянистых растений в цветочном оформлении города составляет, на наш взгляд, более 90 %. Значительно сократить расходы позволит использование многолетних цветочных культур, которые имеют долгий срок жизни на одном месте и могут вегетативно размножаться. Цветники из многолетников финансово выгоднее в содержании, хотя изначально данные растения дороже. Источником посадочного материала могут служить местные питомники, а также ботанический сад, где успешно культивируют многолетние растения.

### **Заключение**

Из вышеизложенного следует, что есть необходимость увеличения объёмов использования многолетних цветочных культур. Учитывая, что однолетние цветочные культуры высаживаются только на летний период, весенний и осенний периоды оказываются малодекоративными. Необходимо добавить в ассортимент, помимо луковичных, декоративные травянистые многолетники, пик декоративности которых приходится на эти периоды. Перспективно вводить в ассортимент местные аборигенные виды, тем самым обогащая культурную флору города. На общественных пространствах разрабатывать больше цветников в ландшафтной стилистике. Упор должен делаться не на количество, а на качество в композиционном и эстетическом плане. Современное и гармоничное формирование цветочного оформления будет способствовать развитию города в целом.

### **Список литературы**

1. Левит, А. И. Южный Урал: География, экология, природопользование: учеб. пособие / А. И. Левит. — Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2005. — 246 с.

2. Розанова, А. А. Видовое разнообразие цветочных культур на объектах общего пользования Челябинска / А. А. Розанова, Т. Б. Сродных // Ландшафтная архитектура — традиции и перспективы: материалы I Науч. конф., посвящ. 10-летию каф. ландшафт. строительства УГЛТУ. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. — С. 99–102.

<sup>1</sup> <https://31tv.ru/wp-content/uploads/2021/09/2222-бир.jpg> (дата обращения 28.03.2022).

**ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ  
С *GLADIOLUS* × *HYBRIDUS* HORT.  
В УЧЕБНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. А. Г. ГЕНКЕЛЯ  
ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**М. А. Черткова**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
учебный ботанический сад им. А. Г. Генкеля, Пермь, Россия  
plyusnina-marina@yandex.ru*

Приводятся итоги селекционной работы с гладиолусом гибридным в ботаническом саду Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ), дается характеристика новых сортов: Пермский сувенир, Профессор Александр Генкель, Селенит, Седой Урал, Уралочка.

**Ключевые слова:** *гладиолус гибридный, гибридизация, селекция, сорта.*

---

**RESULTS OF BREEDING WORK WITH *GLADIOLUS* × *HYBRIDUS* HORT.  
IN EDUCATIONAL BOTANICAL GARDEN NAMED AFTER A. G. GENKEL  
OF PERM STATE UNIVERSITY**

**M. A. Chertkova**

*Perm State University, Educational Botanical garden named after A. G. Genkel, Perm, Russia  
plyusnina-marina@yandex.ru*

**Abstract.** The results of breeding work with *Gladiolus* × *hybridus* hort. in the Botanical garden of Perm State University are given. The article describes characteristics of new gladiolus cultivars: Permskij Suvenir, Professor Alexandr Genkel, Selenit, Sedoj Ural, Uralochka.

**Keywords:** *Gladiolus* × *hybridus* hort., hybridization, selection, cultivars.

---

**Введение**

Гладиолус гибридный — один из фаворитов сада, без которого невозможно представить начало осени. Мировой генофонд гладиолуса гибридного на сегодняшний день объединяет почти 10 000 сортов [2]. На долю российских селекционеров приходится лишь малая часть всего сортимента этой культуры. К тому же в последние годы российские селекционеры недостаточно активно работают с гладиолусами. В Госреестр селекционных достижений РФ за последние 15 лет внесено всего 29 сортов этой культуры. На 2021 год в Госреестре зарегистрированы 67 сортов гладиолуса гибридного [1]. В связи с этим важнейшей задачей ботанических садов как центров интродукции и селекции является сохранение и увеличение сортового разнообразия растений, в том числе гладиолуса.

### Материалы и методы исследования

В ботаническом саду ПГНИУ селекционная работа с гладиолусом гибридным была начата в 2005 году и продолжается по настоящее время. За этот период было проведено более 100 опылений с использованием детализированной нами методики гибридизации [6], а также анализировался первичный селекционный материал от свободного опыления более 100 сортов. Из 724 семян, полученных в 22 вариантах самоопыления, 40 — перекрёстного опыления и 45 — свободного цветения, первоначально было отобрано 132 семени, в том числе один — от самоопыления, 44 — от свободного и 87 — от перекрёстного опыления. Элитными считали семени, которые в течение трёх лет исследования оценивались выше чем на 95 баллов за декоративные признаки и на 35 — за хозяйственно ценные признаки. Отобранные элитные семени описывали по методике Госсорткомиссии РФ [3; 4].

### Результаты и их обсуждение

В 2017–2018 годах состоялась подготовка и передача документации в Госсорткомиссию РФ для присвоения пяти элитным семеням гладиолуса гибридного статуса сортов. В 2018–2019 годах на них получены авторские свидетельства и патенты (авторы: М. А. Черткова, С. А. Шумихин). Все новые сорта устойчивы к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям. Рекомендуются для выращивания в средней полосе России.

Ниже приводятся характеристики сортов гладиолуса гибридного селекции учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля ПГНИУ:

1. Пермский сувенир (365-OP-18. Черткова, Шумихин). Патент № 9425. Сорт появился в результате направленной межсортовой гибридизации (*G. × hybridus hort.* Si Foam × *G. × hybridus hort.* Медовый спас). Высота растений в период массового цветения составляет 120–135 см (в среднем  $125,4 \pm 2,8$  см). Цветонос 25–30 см длиной, прямой, прочный. Длина соцветия достигает 80 см (в среднем  $68,2 \pm 4,4$  см). На цветоносе от 14 до 17 цветков, из них 7–8 одновременно раскрыты и 5–7 окрашенных бутонов. Форма цветка — эдель и гандавензис. Диаметр цветка —  $12,5 \pm 0,3$  см. Доли околоцветника широкие, округлые, с небольшими защипами по краю. Окраска цветка сиреневая с ярким желто-малиновым пятном. Окраска тычиночных нитей светло-розовая, пыльники розовые, место растрескивания пыльников сине-пурпурное, пыльца белая, пестик белый, лопасти рыльца светло-розовые. Календарные даты цветения: 16 июля — 13 августа. Устойчивость в срезке — 10 дней. Коэффициент размножения клубнелуковицы I разбора —  $14,00 \pm 1,55$  клубнечки. Клубнечки формируются крупные, в среднем  $9,81 \pm 0,21$  мм,

из них за вегетационный сезон образуются клубнелуковицы III разбора, средний диаметр которых составляет  $2,03 \pm 0,10$  см [5]. Окраска клубнелуковиц — ярко-жёлтая. Сорт отличается высокой степенью устойчивости к болезням и вредителям. Лёжкость клубнелуковиц в хранении хорошая. Оценка декоративности сорта по 100-балльной системе — 95 баллов.

2. Профессор Александр Генкель (465-С-19. Черткова, Шумихин). Патент № 10090. Сорт появился в результате направленной межсортовой гибридизации (*G. × hybridus hort.* Стряпуха × *G. × hybridus hort.* Патрия). Высота растений в период массового цветения составляет 150–175 см (в среднем  $161,7 \pm 8,9$  см). Цветонос 20–30 см длиной, прямой, прочный. Длина соцветия достигает 88 см (в среднем  $69,3 \pm 12,0$  см). На цветоносе от 18 до 23 цветков, из них 7–8 одновременно раскрыты и 5–6 окрашенных бутонов. Форма цветка — эдель. Диаметр цветка —  $12,9 \pm 1,0$  см. Доли околоцветника широкие, округлые, слабогофрированные. Окраска околоцветника яркая розово-пурпурная с белыми полосами на нижних долях. Окраска тычиночных нитей светло-розовая, пыльники фиолетовые, место растрескивания пыльников сине-пурпурное, пыльца белая, пестик светло-розовый, лопасти рыльца светло-розовые. Календарные даты цветения: 17 августа — 19 сентября. Устойчивость в срезке — 13 дней. Коэффициент размножения клубнелуковицы I разбора —  $5,8 \pm 1,5$  клубнепочки. Клубнепочки формируются некрупные, в среднем  $6,83 \pm 0,22$  мм, из них за вегетационный сезон образуются клубнелуковицы III–IV разборов, средний диаметр которых составляет  $1,49 \pm 0,05$  см. Окраска клубнелуковиц бледно-жёлтая. Сорт отличается высокой степенью устойчивости к болезням и вредителям. Лёжкость клубнелуковиц в хранении хорошая. Оценка декоративности сорта по 100-балльной системе — 97 баллов.

3. Селенит (413-С-18. Черткова, Шумихин). Патент № 9442. Сорт появился в результате направленной межсортовой гибридизации (*G. × hybridus hort.* Golden Wave × *G. × hybridus hort.* Долгожданный дебют). Высота растений в период массового цветения составляет 150–165 см (в среднем  $152,5 \pm 4,4$  см). Цветонос 40–46 см длиной, прямой, прочный. Длина соцветия достигает 85 см (в среднем  $75,8 \pm 3,6$  см). На цветоносе от 16 до 22 цветков, из них 6–7 одновременно раскрыты и 3–5 окрашенных бутонов. Форма цветка — эдель. Диаметр цветка —  $12,9 \pm 1,0$  см. Доли околоцветника широкие, округлые, с небольшой гофрировкой по краю. Окраска околоцветника желтовато-зелёная с розово-пурпурным пятном на нижних долях. Окраска тычиночных нитей белая, пыльники белые, место растрескивания пыльников сине-пурпурное, пыльца белая, пестик желтоватый, лопасти рыльца белые.

Календарные даты цветения: 12 августа — 14 сентября. Устойчивость в срезке — 10 дней. Коэффициент размножения клубнелуковицы I разбора —  $11,33 \pm 4,32$  клубнепочки. Клубнепочки формируются крупные, в среднем  $7,66 \pm 0,33$  мм, из них за вегетационный сезон образуются клубнелуковицы III–IV разборов, средний диаметр которых составляет  $1,41 \pm 0,06$  см [5]. Окраска клубнелуковиц ярко-лимонно-жёлтая. Сорт отличается высокой степенью устойчивости к болезням и вредителям. Лёжкость клубнелуковиц в хранении хорошая. Оценка декоративности сорта по 100-балльной системе — 95 баллов.

4. Седой Урал (301-C-18. Черткова, Шумихин). Патент № 9427. Сорт появился в результате направленной межсортовой гибридизации (*G.* × *hybridus hort.* Si Foam × *G.* × *hybridus hort.* Медовый спас). Высота растений в период массового цветения составляет 105–120 см (в среднем  $111,7 \pm 5,4$  см). Цветонос 25–35 см длиной, прямой, прочный. Длина соцветия достигает 66 см (в среднем  $60,0 \pm 3,6$  см). На цветоносе от 13 до 16 цветков, из них 6–7 одновременно раскрыты и 3–4 окрашенных бутона. Форма цветка — эдель. Диаметр цветка  $10,6 \pm 0,2$  см. Доли околоцветника широкие, округлые, гофрированные. Окраска околоцветника белая с яркими пурпурно-красными полосами на нижних долях. Окраска тычиночных нитей белая, пыльники белые, место растрескивания пыльников сине-пурпурное, пыльца белая, пестик белый, лопасти рыльца светло-розовые. Календарные даты цветения: 20 августа — 10 сентября. Устойчивость в срезке — 10 дней. Коэффициент размножения клубнелуковицы I разбора —  $9,33 \pm 2,03$  клубнепочки. Клубнепочки формируются крупные, в среднем  $7,53 \pm 0,22$  мм, из них за вегетационный сезон образуются клубнелуковицы III–IV разборов, средний диаметр которых составляет  $1,23 \pm 0,07$  см [5]. Окраска клубнелуковиц бледно-лимонно-жёлтая. Сорт отличается высокой степенью устойчивости к болезням и вредителям. Лёжкость клубнелуковиц в хранении хорошая. Оценка декоративности сорта по 100-балльной системе — 94 балла.

5. Уралочка (241-OP-18. Черткова, Шумихин). Патент № 9426. Сорт появился в результате направленной межсортовой гибридизации (*G.* × *hybridus hort.* Abbie × *G.* × *hybridus hort.* Ленгвинис). Высота растений в период массового цветения составляет 110–128 см (в среднем  $120,8 \pm 3,4$  см). Цветонос 25–28 см длиной, прямой, прочный. Длина соцветия достигает 68 см (в среднем  $65,8 \pm 0,8$  см). На цветоносе от 13 до 16 цветков, из них 6–7 одновременно раскрыты и 4–5 окрашенных бутонов. Форма цветка — эдель и гандавензис. Диаметр цветка —  $10,5 \pm 0,5$  см. Доли околоцветника узкие, округлые, гофрированные. Окраска околоцветника бледно-жёлтая с ярким пурпурно-лимонным

пятном на нижних долях. Окраска тычиночных нитей светло-розовая, пыльники белые, место растрескивания пыльников белое, пыльца белая, пестик желтоватый, лопасти рыльца белые. Календарные даты цветения: 21 июля — 22 августа. Устойчивость в срезке — 10 дней. Коэффициент размножения клубнелуковицы I разбора —  $2,94 \pm 0,69$  клубнечки. Клубнечки формируются крупные, в среднем  $7,39 \pm 0,17$  мм, из них за вегетационный сезон образуются клубнелуковицы III разбора, средний диаметр которых составляет  $1,55 \pm 0,11$  см [5]. Окраска клубнелуковиц ярко-жёлтая. Сорт отличается высокой степенью устойчивости к болезням и вредителям. Лёжкость клубнелуковиц в хранении хорошая. Оценка декоративности сорта по 100-балльной системе — 95 баллов.

### Заключение

Вышеперечисленные показатели новых сортов гладиолуса гибридного селекции учебного ботанического сада ПГНИУ дают возможность использовать их в озеленении и на срезку. При налаженном производстве посадочного материала сорта пермской селекции займут достойное место среди современных декоративных культур.

### Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (официальное издание) [Электронный ресурс]. — М.: Росинформагротех, 2021. — 719 с. — URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый-реестр-2021.pdf>.
2. Лисянский, Б. Г. Гладиолусы: Определитель / Б. Г. Лисянский, Г. Г. Ладыгина. — М.: АСТ, 2002. — 251 с.
3. Методики испытаний на ООС [Электронный ресурс]. — М., 1995. — URL: <http://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>.
4. Правила составления и подачи заявки на выдачу патента на селекционное достижение [Электронный ресурс]. — М., 1994. — URL: [http://gossort.com/docs/rus/rules\\_patent\\_granting.pdf](http://gossort.com/docs/rus/rules_patent_granting.pdf).
5. Черткова, М. А. Особенности вегетативного размножения некоторых сортов гладиолуса гибридного в Пермском крае / М. А. Черткова // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры: материалы всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию Ботан. сада Северо-Вост. федер. ун-та им. М. К. Аммосова. — Якутск, 2021. — С. 299—306.
6. Шумихин, С. А. К вопросу селекции гладиолуса гибридного (*Gladiolus* × *hybridus hort.*) методом гибридизации в условиях Пермского края / С. А. Шумихин, М. А. Черткова // Пермский аграрный вестник. — 2017. — № 3 (19). — С. 23—31.

# КОНЦЕПЦИЯ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ОТКРЫТОГО ГРУНТА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА С ФРАГМЕНТАМИ МОДЕЛЬНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ» И «ВОСТОЧНЫЙ САД» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

С. А. Шумихин

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
учебный ботанический сад им. А. Г. Генкеля, Пермь, Россия  
botgard@psu.ru*

Описываются структура и принципы формирования экспозиционных комплексов открытого грунта «Экологическая тропа с фрагментами модельных фитоценозов» и «Восточный сад» в ботаническом саду им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ). Кратко характеризуются особенности экспозиций: «Эфемероиды», «Лианы», «Плоский рокарий», «Болото», «Мезофиты», «Водоём и прибрежно-водная растительность», «Теневой сад и опушка», «Альпинарий», «Дальний Восток», «Японский сад», «Растения Красной книги РФ и Пермского края», «Клумба непрерывного цветения». Также представлена концепция «Восточный сад».

**Ключевые слова:** *ботанический сад, экологическая концепция, экспозиции, модельный фитоценоз, экскурсии, Пермский государственный университет.*

---

## THE CONCEPT OF OPEN GROUND EXPOSITIONS “ECOLOGICAL TRAIL WITH ELEMENTS OF MODEL PHYTOCENOSES” AND “EASTERN GARDEN” IN THE BOTANICAL GARDEN OF PERM UNIVERSITY

S. A. Shumikhin

*Perm State University, Educational Botanical garden named after A. G. Genkel, Perm, Russia  
botgard@psu.ru*

**Abstract.** The structure and principles of the open ground expositions “Ecological trail with elements of model phytocenoses” and “Eastern Garden” in the A. G. Henkel Botanical Garden in Perm State University. The features of the expositions including: Ephemerooids, Lianas, Flat rockery, Swamp, Mesophytes, Pond and Coastal Aquatic Flora, Shadow Garden and Marge, Rock Garden, Far East Flora, Japanese Garden, Plants of the Russian and Perm Red List, Continuous Flowering Flowerbed are briefly characterized. The concept of the Eastern Garden is also defined.

**Keywords:** *Botanical garden, ecological concept, expositions, model phytocenosis, excursions, Perm State University.*

---

Современная тенденция глобализации многих сторон экономической и общественно-политической жизни неразрывно связана с совершенствованием существующих и появлением новых

культурно-просветительских технологий, направленных на устойчивое развитие человеческого общества. При этом возрастает роль различного рода общественных, культурных, образовательных и научных центров, призванных способствовать формированию гармонично развитой личности.

В сфере формирования экологического мировоззрения и экологического подхода к решению различных проблем, связанных с созданием комфортной, «экологичной» среды существования, эта функция успешно выполняется ботаническими садами. Согласно целям, изложенным в «Стратегии ботанических садов по охране растений», принятой в 1989 году [3], и «Международной программе для ботанических садов по изучению и сохранению биоразнообразия растений», опубликованной в 2000 году [1], роль ботанических садов отнюдь не ограничивается созданием и изучением живых коллекций растений, но также включает выполнение подвижных задач в сфере экологического просвещения и воспитания, пропаганде локальных и глобальных природоохранных взглядов. В настоящее время многие ботанические сады, особенно зарубежные, благодаря своей активной экскурсионной деятельности становятся своеобразными проводниками современного толкования природоохранной деятельности, информационными визит-центрами, отражающими культурные, исторические, флористические особенности определённого региона.

Ботанические сады в силу специфики выполняемых ими функций являются хранителями значительной части генофонда мировой флоры. По данным П. Джексона, в ботанических садах мира выращивается более 80 000 видов растений, что составляет около 1/3 всех описанных в настоящее время видов [См.: 2]. При этом особая ответственность возложена на ботанические сады в сфере сохранения и изучения *ex situ* биоразнообразия редких видов прежде всего местной флоры, а также различных ресурсных групп растений.

Ботанический сад им. А. Г. Генкеля ПГНИУ, насчитывающий в своих коллекциях более 8000 видов, форм и сортов растений, является одним из крупнейших интродукционных центров Западного Урала, в котором ежегодно проводятся изучение и испытание более 700 неизвестных ранее для выращивания в Предуралье видов древесных, кустарниковых и травянистых растений.

Основными принципами формирования тематических коллекций экспозиционного назначения являются: наглядность демонстрации представленного таксона или явления, познавательность и адаптированность к восприятию определённой категорией посетителей, их многофункциональность. При комплектовании тематических коллекций

в отдельных случаях учитываются и некоторые второстепенные факторы, такие как длительность сохранения декоративности объектов, дизайн расположения структурных частей коллекций, систематический подход и др. Принципы формирования коллекций и экспозиций открытого и закрытого грунта подробно описаны нами в более ранних работах [4–9].

Экскursionный кластер открытого грунта ботанического сада представлен двумя основными экспозиционными комплексами: так называемой «Экологической тропой с фрагментами модельных фитоценозов умеренной климатической зоны» и «Восточным садом».

Экологическая тропа включает 12 основных экспозиций: «Эфемероиды», «Лианы», «Плоский рокарий», «Болото», «Мезофиты», «Водоём и прибрежно-водная растительность», «Теневой сад и опушка», «Альпинарий», «Дальний Восток», «Японский сад», «Растения Красной книги РФ и Пермского края», «Клумба непрерывного цветения». Экспозиции «Водоём и прибрежно-водная растительность», «Болото» и «Теневой сад» представляют собой искусственно созданные фрагменты природных фитоценозов. В остальных экспозициях кроме местных видов растений используется широкий круг интродуцентов тех же экологических групп, в том числе культивары отечественной и мировой селекции.

По отношению к важнейшему экологическому фактору – свету – выделяют три экологические группы растений: *световые виды* – *гелиофилы* (экспозиции «Эфемероиды», «Плоский рокарий», «Альпинарий», «Водоём и прибрежно-водная растительность», «Болото»), *теневыносливые виды* и *тенивые* – *сциофиты* («Лианы», «Теневой сад и опушка»).

По приуроченности к местообитаниям с разными условиями увлажнения и выработке соответствующих приспособлений среди наземных растений различают три основных экологических типа: *ксерофиты* (экспозиции «Плоский рокарий», «Альпинарий»), *гигрофиты* («Водоём и прибрежно-водная растительность», «Болото») и *мезофиты* («Мезофиты» и «Клумба непрерывного цветения»).

Соответственно местообитаниям у растений выработались приспособления к тем или иным условиям светового и водного режима, которые отмечаются у демонстрируемых таксонов.

В маршрут экологической тропы включены также экспозиции «Японский сад» и «Дальний Восток». Флора Дальнего Востока ввиду своей уникальности и огромного разнообразия встречающихся жизненных форм растений является наглядным примером сложных внутри- и межвидовых взаимоотношений, а также демонстрирует

различные адаптации растений к экологическим факторам среды обитания. Рассмотрим отдельные элементы экологической тропы.

**Эфемероиды** (5 семейств, 10 родов, 19 видов, 23 таксона) — это светолюбивые раннецветущие многолетники степей и пустынь, оканчивающие вегетацию до наступления высоких летних температур, а также ранневесенние растения листопадных лесов, заканчивающие цветение и вегетацию до развёртывания листвы на деревьях. Сезонное развитие у них начинается сразу после снеготаяния, поэтому часто их называют подснежниками. К ним относятся, например, тюльпаны (*Tulipa* L.), гиацинты (*Hyacinthus* L.), крокусы (*Crocus* L.), мускари (*Muscari* Mill.), пушкинии (*Puschkinia* Adams), хионодоксы (*Chionodoxa* (Boiss.) Trávn.), гусиные луки (*Gagea* Salisb.), ветреницы (*Anemone* L.), хохлатки (*Corydalis* DC.), рябчики (*Fritillaria* Tourn. ex L.) и др. Это виды с чрезвычайно краткой вегетацией, продолжающейся иногда не более 4–6 недель. Летом их надземные побеги полностью отмирают, а до следующей вегетации в почве сохраняются лишь подземные запасующие органы — луковицы, клубни, корневища.

**Лианы** (7 семейств, 8 родов, 10 видов, 15 таксонов) — это растения, компенсировавшие свою неустойчивость в вертикальном направлении формированием различных приспособлений для закрепления на опоре, таких как круговое вращение стебля (актинидия — *Actinidia* Lindl., лимонник китайский — *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., жимолость каприфоль — *Lonicera caprifolium* L.), корнелазание (плющ — *Hedera* L., гортензия черешковая — *Hydrangea petiolaris* Siebold & Zucc.) и листолазание (клематисы — *Clematis* Dill. ex L., княжики — *Atragene* L.), а также развитие усиков листового (горох — *Pisum* L.) и стеблевого происхождения (виноград — *Vitis* L., партеноциссусы — *Parthenocissus* Planch.). У последних на концах разветвлённых усиков часто имеются каллюсообразные вздутия, с помощью которых они прирастают к опоре. Стебли большинства лиан, как правило, быстро растут в длину и незначительно в толщину, имеют сильно вытянутые междоузлия. Большинство лиан относятся к теневыносливым растениям, хотя подъём лиан кверху обычно объясняется их стремлением к свету.

**Плоский рокарий** (20 семейств, 31 род, 51 вид, 52 таксона). В горных экстремальных условиях жизнедеятельность растений ограничивают сильные ветра, большое количество света, скудная почва и минимальное количество влаги. В связи с этим у них появились приспособления, типичные для светолюбивых (гелиофилов) и засухоустойчивых (ксерофитов) групп растений, такие как обильное опушение на вегетативных органах (молодило паутинистое — *Sempervivum arachnoideum* L.), подушечная форма роста (камнеломки — *Saxifraga* Tourn. ex L.,

крупки — *Draba* L.), мелкие, узкие, сильно редуцированные с мощными покровными тканями листовые пластинки (флокс шиловидный — *Phlox subulata* L.), узкие мясистые листья с восковым налётом (очитки — *Sedum* L.), стланниковые формы, например у хвойных (можжевельник горизонтальный — *Juniperus horizontalis* Moench). Плоский рокарий в виде каменной стенки-клумбы в уходе очень удобен для категорий лиц пожилого возраста и с ограниченными возможностями здоровья.

**Экспозиция «Болото»** (9 семейств, 9 родов, 12 видов, 12 таксонов) представляет собой фрагмент растительного сообщества сфагнового болота с типичной структурой и характерным для Пермского края видовым составом растений. Растения сфагновых болот относятся к психрофитам — обитателям влажных бедных и холодных почв. В связи с этими особенностями у многих психрофитов отчётливо наблюдаются черты строения, свойственные ксерофитам, например: опущение у багульника (*Lédum palústre* L.), восковой налёт у голубики (*Vaccínium uliginósum* L.), подбела (*Andromeda polifolia* L.), утолщение эпидермиса у брусники (*Vaccínium vítis-idaéa* L.) и клюквы (*Oxycoccus palustris* Pers.), узкие листовые пластинки у вереска (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), водяники (*Empetrum nigrum* L.) и многолетних трав — у пушиц (*Eriophorum* L.), осоки (*Carex* L.). Подобные черты объясняются физиологической сухостью торфяников.

**Мезофиты** (32 семейства, 68 родов, 108 видов, 112 таксонов). Эта экологическая группа включает растения, произрастающие в средних (то есть достаточных, но не избыточных) условиях увлажнения. В неё входят растения лугов, травяного покрова лесов, лиственные древесные и кустарниковые породы, а также большинство культурных растений (хлебные злаки, овощные культуры, плодово-ягодные, цветочные, декоративные и т. д.). К мезофитам относится также большинство теневыносливых растений, в том числе и лианы. По отношению к свету мезофиты открытых, освещённых местообитаний обладают чертами светолюбивых растений, а мезофиты теневых мест — чертами теневыносливых растений. В экспозиции представлены более 60 родов травянистых и кустарниковых растений, принадлежащих к 30 семействам.

**Водоём и прибрежно-водная растительность** (10 семейств, 12 родов, 13 видов, 20 таксонов). Для растений, обитающих в водоёмах, вода — не только необходимый экологический фактор, но и непосредственная среда обитания. Водные растения, например кувшинки (*Nymphaea* L.) и кубышки (*Nuphar* Sibth. & Sm.), выделяют в группу гидрофитов. Близкая к ним группа гелофилов, или «земноводных» растений, объединяет виды береговых и прибрежных местообитаний с избыточным увлажнением. Они могут расти как в воздушной среде, так и частично

погружёнными в воду, а также выносить полное временное заливание водой. К ним относятся, например, стрелолист (*Sagittaria sagittifolia* L.), частуха (*Alisma plantago-aquatica* L.), сусак (*Butomus umbellatus* L.), аир болотный (*Acorus calamus* L.). У водных и «земноводных» растений часто хорошо выражена гетерофилия — различающееся строение на одной и той же особи надводных (или плавающих) и подводных листьев.

**Теневой сад и опушка** (40 семейств, 79 родов, 117 видов, 140 таксонов). В экспозиции представлены тенелюбивые и теневыносливые растения в виде фрагмента модельного фитоценоза темнохвойного леса. Тенелюбивые виды, например копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), многие папоротники, лучше фотосинтезируют при слабой освещённости и не выносят яркого света. Более того, некоторые из них, например кислица (*Oxalis* L.), способны к защитным движениям: изменению положения листовых пластинок при попадании на них сильного света. К теневыносливым растениям экспозиции относятся виды и сорта аквилегии (*Aquilegia* L.), гейхеры (*Heuchera* L.), бруннеры (*Brunnera* Steven), василистника (*Thalictrum* Tourn. ex L.), медуницы (*Pulmonaria* L.) и др.

**Экспозиция «Альпинарий»** (36 семейств, 73 рода, 137 видов, 173 таксона) представлена в виде фрагмента модельного фитоценоза «Рокарий с элементами предгорий», который наилучшим образом показывает структуру горных сообществ, зональность и ярусность расположения растительности, морфологические особенности отдельных групп растений. В этой экспозиции представлены как древесные и кустарниковые виды и сорта (*Juniperus* L., *Spiraea* L., *Rhododendron* L.), так и большое количество травянистых многолетников, растущих в горных условиях, — представители семейств луковых (*Allium* L. и др.), толстянковых (*Sedum* L., *Sempervivum* L. и др.), гвоздичных (*Dianthus* L. и др.), ирисовых (*Iris* L., *Sisyrinchium* L.), розовых (*Potentilla* L., *Fragaria* L. и др.), губоцветных (*Thymus* L.) и др.

**Дальний Восток** (29 семейств, 42 рода, 65 видов, 67 таксонов). Свообразие и уникальность дальневосточной флоры заключаются в поразительном смешении северных и южных видов растений. Северные виды растений проникли сюда в эпоху оледенений. Южные, более древние, сохранились в достаточной численности ещё со времён доледниковой третичной теплолюбивой флоры. Дальний Восток изобилует наличием лиан и лекарственных растений, некоторые из них представлены в экспозиции. Из лиан это виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), лунносемянник даурский (*Menispermum dauricum* DC.), диоскорея ниппонская (*Dioscorea nipponica* Makino), из лекарственных растений — элеутерококк колючий

(*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.) и виды бадана (*Bergenia* Moench). Из древесных здесь представлены бархат амурский (*Phellodéndron amurénsе* Rupr.), вишня ниппонская, или сакура (*Prunus nipponica* Matsum.).

**Японский сад** (36 семейств, 60 родов, 116 видов, 128 таксонов). Экспозиция представляет собой имитацию традиционного японского сада, выстроенного на трёх основных постулатах: сочетание камня и воды (символов мужского и женского начала), использование типичных для флоры Японии и Дальнего Востока растений и традиционного декоративного оформления, а также асимметричность основного зонирования с акцентом на одну часть дизайна (остров в водоёме). Для стилизации и усиления декоративного эффекта в экспозицию кроме беседки, водоёма и острова включён фрагмент рокария с сухим ручьём. Среди растений необыкновенно красивы на острове багряник японский (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold & Zucc.) и айва японская (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), роджерсии (*Rodgersia* A. Gray), на фоне камней дальневосточные рододендроны (*Rhododendron* L.) и многообразие спирей (*Spiraea* L.), керия японская (*Kerria japonica* DC.) и хосты (*Hosta* Tratt.), редкая в природе аралия сердцелистная (*Aralia* L.) и клопогон даурский (*Cimicifuga dahurica* (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.) Maxim.).

**Растения Красной книги РФ и Пермского края** (32 семейства, 59 родов, 72 вида, 72 таксона). Экспозиция редких и исчезающих видов растений, включённых в Красные книги России и Пермского края, насчитывает более 130 видов охраняемых растений, объединённых в экологические группы. Растения высажены на отдельных участках в соответствии с их экологическими требованиями. В группе ксерофитных кальцефилов представлены охраняемые растения в основном из семейств гвоздичных (*Caryophyllaceae*), бобовых (*Fabaceae*), губоцветных (*Lamiaceae*), крестоцветных (*Brassicaceae*), толстянковых (*Crassulaceae*), а также папоротниковидные. Это самая обширная по числу видов часть коллекции, поскольку значительную территорию Пермского края занимают горные области с редкими реликтовыми и эндемичными видами растений. Мезофитные (лилия волосистая — *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch.) и ксерофитные лесостепные виды, такие как серпуха Гмелина (*Serratula gmelinii* Tausch.), лазурник трёхлопастной (*Laser trilobum* (L.) Borkh.), шлемник приземистый (*Scutellária supina* L.), лук круглый (*Allium rotundum* L.), высажены на опушке посадок калины, а гигрофиты, такие как телиптерис болотный (*Thelypteris palustris* Schott), — в искусственном понижении — болотце. Современные климатические условия юго-востока Пермского края (тёплое лето, небольшое количество осадков в год) и известняковые осадочные породы

Сылвенско-Иренского междуречья благоприятствуют сохранению в глубине широколиственно-елово-пихтовых лесов изолированного острова степной растительности, происходящего из тёплого послеледникового периода (5 тыс. лет до н. э. — 1 тыс. лет н. э.) и значительно удалённого от современной степной полосы Евразии. Вторая по численности группа охраняемых в Пермском крае видов растений — это реликты Кунгурской островной лесостепи.

**Экспозиция «Клумба непрерывного цветения»** (24 семейства, 42 рода, 55 видов, 73 таксона) представляет собой миксбордер — своеобразный сложный цветник, создаваемый из многорядно и многоярусно посаженных растений, обеспечивающих непрерывное цветение с ранней весны до поздней осени. Данная экспозиция создана из многолетних травянистых цветочно-декоративных растений, подобранных по расцветке цветков или соцветий и расположенных группами поочерёдно согласно секторам цветового круга (красный, оранжевый, жёлтый, зелёный и т. д.). В каждой группе растения подобраны по срокам цветения, высоте и экологическим требованиям. В основном в экспозиции представлены широко известные декоративные растения из группы светолюбивых мезофитов.

**Экспозиционный комплекс «Восточный сад»** (45 семейств, 124 рода, 290 видов, 490 таксонов) представляет собой попытку имитации естественного уголка природы, доведённого до совершенства путём воплощения представлений о прекрасном в соответствии с определёнными эстетическими критериями, которые должны настраивать на философские размышления о сущности жизни и месте человека в окружающем мире. Основной принцип, использованный в экспозициях «Восточного сада», — многоплановость композиционных решений, призванная вызывать смену эмоций. Основная идея сада заключается в целостности панорамы всего экспозиционного комплекса сада в начальной точке обзора в сочетании с иллюзией бесконечности смены пейзажей при продвижении в нём. Философия представленного «Восточного сада» выражается «во взаимопроникновении спокойного и изменчивого, как отражение луны на ряби водной поверхности». Вслушайтесь в звучание этих слов. Вчитайтесь вдумчиво и настройтесь на определённый философский лад...

Пейзажи основных экспозиций в восточном стиле призваны гармонизировать во всём: в линиях, цвете, форме и объёме. Сад насыщен плавными линиями, выраженными в изгибах дорожек, выполненных из природного камня, водоёмах с «горбатыми» мостиками, соседствующими с альпинариями и «сухими» ручьями, символизирующими мужское и женское начала. Яркие окраски красивоцветущих деревьев и кустарников с подбивкой декоративнолиственными травянистыми

растениями гармонируют с традиционными красно-коричневыми строгими расцветками архитектурных форм и разных видов отсыпки.

Архитектурные элементы «Восточного сада» отличаются строгостью и лаконичностью. Входная группа «Лунные ворота», как своеобразная рамка для картины или пейзажа, в Китае символизирует луну и обозначает вечный круговорот рождения и смерти, роста и падения. Считается, что, проходя через них, человек очищается от дурных мыслей и намерений. Японские арки «тории» — символы удачи и процветания условно разделяют композицию на японскую, китайскую и тайскую. Стилизованная японская беседка-пагода имеет традиционное круглое окно, символизирующее Страну восходящего солнца. Здесь же начинается длинная гряда альпинария, опоясывающая композицию вплоть до сада камней. Китайская часть композиции включает традиционную китайскую беседку как место для созерцания и медитации с видом на водоём, «горбатый мостик» и сухой ручей. Сад камней, размещённый во внутреннем дворике китайской беседки, предназначен для медитации, релаксации, отдохновения. Китайцы говорят: «...Одна горка камней способна вызвать в душе несчётные отклики; камень же, даже размером с кулак, рождает многие чувства». Огромные валуны, на первый взгляд хаотично разбросанные, в окружении каменной отсыпки и немногочисленных растений способны отвлечь от суеты обыденности и погрузить в мысли, обострив восприятие. Дальнюю часть «Восточного сада» украшает беседка, крыша которой выполнена в тайском стиле храмового искусства. Многоярусные крыши буддийских храмов Таиланда имеют разрывы, служащие для освещения внутренних залов.

Среди растений «Восточного сада» предпочтение отдано красиво и длительно цветущим декоративным и декоративно-лиственным видам. Особенно интересна группа деревьев и кустарников, цветущих в весеннее время и определяющих «Восточный сад» как сад весеннего цветения. Это различные виды и сорта листопадных и вечнозелёных рододендронов (*Rhododéndron* L.), яблонь (*Malus* Mill.), аркто-альпийских ив (*Salix* L.), сиреней (*Syringa* L.), чубушников (*Philadelphus* L.), сливы (*Prunus* L.) и др. В летнее время здесь цветут древовидные пионы (*Paeonia* x *suffruticosa* Andrews), верески (*Calluna* Salisb.) и эрики (*Érica* L.), ирисы (*Iris* L.), гейхеры (*Heuchera* L.). Ближе к осени здесь зацветает коллекция гортензий (*Hydrangea* Gronov. ex L.). С ранней весны до поздней осени цветут растения альпийских горок. И какой же восточный сад без традиционных видов и форм клёнов (*Acer* L.) и, конечно, сакур (видов и сортов вишен и слив из рода *Prunus* L.)!

Спецификой экспозиций ботанического сада ПГНИУ является их компактность и многофункциональность. Расположенные на небольших

площадях (общая площадь ботанического сада, включая оранжерейный комплекс 1,97 га), экспозиции используются не только в образовательных, но и в научных целях интродукционного изучения. Учёт экологических требований и создание соответствующих условий, обоснованный подбор таксонов, представляющих core-коллекции, включение видов-эдификаторов в фрагменты модельных фитоценозов, а также фоновых и хозяйственно-важных таксонов позволяют использовать экспозиции в качестве экспериментальных площадок для изучения элементов аутоэкологии, взаимоотношений внутри растительных сообществ.

### Список литературы

1. Международная программа ботанических садов по охране растений. Международный совет ботанических садов по охране растений / под ред. И. Смирновой, В. Л. Тихоновой. — М.: Отд-ние по выпуску офиц. изданий ФИПС, 2000. — 58 с.
2. Ревин, П. Речь на XVI Международном ботаническом конгрессе / П. Ревин // Информационный бюллетень Совета ботанических садов России и Отделения Международного совета по охране растений. — 2000. — Вып. 11. — С. 38—47.
3. Стратегия ботанических садов по охране растений / под ред. Л. Н. Андреева. — М.: Тип. Россельхозакадемии, 1994. — 62 с.
4. Шумихин, С. А. Экологическая тропа как экспозиционный комплекс Ботанического сада / С. А. Шумихин // Ботанические сады России в системе экологического образования: материалы Первой всерос. конф. по экол. образованию в ботан. садах (13—17 мая 2003 г.). — М.: Тиссо, 2004. — С. 89—96.
5. Шумихин, С. А. Эколого-географическая экспозиция в Ботаническом саду Пермского государственного университета / С. А. Шумихин // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: материалы X Междунар. симп. (Сыктывкар, Респ. Коми, Россия, 4—8 авг. 2008 г.). — Сыктывкар, 2008. — С. 244—246.
6. Шумихин, С. А. Эколого-экспозиционный комплекс ботанического сада Пермского государственного университета / С. А. Шумихин, Д. В. Сарана // Труды Томского государственного университета. Т. 274. Сер. Биологическая: Ботанические сады. Проблемы интродукции. — Томск: Изд-во Томс. ун-та, 2010. — С. 442—445.
7. Шумихин, С. А. Структура и принципы формирования экспозиционного комплекса фондовой оранжереи Ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета / С. А. Шумихин // Сохранение разнообразия тропикогенной и субтропикогенной флоры при интродукции: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Ботан. сада ЯГПУ им. К. Д. Ушинского (6—8 сент. 2012 г., Ярославль). — Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. — С. 166—173.
8. Шумихин, С. А. Экологическая концепция экспозиционного комплекса Ботанического сада Пермского университета / С. А. Шумихин // Ярославский педагогический вестник. — 2012. — Т. 2, № 4. — С. 209—213.
9. Шумихин, С. А. Экспозиции открытого грунта Ботанического сада Пермского университета. Экологические группы растений по отношению к свету / С. А. Шумихин // Актуальные вопросы природоохранной деятельности на современном этапе: материалы семинара (Пермь, 30—31 мая 2013 г.) / науч. ред. С. А. Бузмаков; отв. ред. А. А. Зайцев. — Пермь, 2013. — С. 33—39.

УДК 634.21:631.527: (471.5)

## ПРИЗНАКИ ПРОЯВЛЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ СЛИВЫ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

**Ф. М. Гасымов**

*Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН,  
Екатеринбург, Россия  
lstpk@mail.ru*

Представлены основные болезни сливы, наиболее часто встречающиеся в условиях Южного Урала. В период 2018–2021 годов проведена оценка устойчивости к кластероспориозу сортов сливы селекции ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ «УрФАНИЦ УрО РАН» и других НИУ в условиях Челябинской области. Приводятся признаки проявления заболеваний сливы, степень влияния заболеваний на потерю урожая, а также методы борьбы с болезнями.

**Ключевые слова:** *болезни сливы, сорта, селекция, устойчивость, методы борьбы.*

---

## SIGNS OF MANIFESTATION AND METHODS OF COMBATING PLUM DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN URALS

**F. M. Gasymov**

*Ural federal agrarian research center UB RAS, Russia, Ekaterinburg  
lstpk@mail.ru*

**Abstract.** The main plum diseases common in the conditions of the Southern Urals are presented. In the conditions of the Chelyabinsk region in 2018–2021, an assessment was made of the resistance to klasterosporiosis of plum varieties bred by the South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing – a branch of Ural federal agrarian research center UB RAS and other research institutes. The signs of manifestation of plum diseases, the degree of influence of diseases on crop losses and combating diseases measures are given.

**Keywords:** *diseases, plum, varieties, plant breeding, resistance, combating diseases measures.*

---

### **Введение**

В России слива является ведущей косточковой культурой. Плоды ценятся за хороший вкус, внешний вид, содержание питательных и биологически активных веществ, которые благотворно влияют на здоровье человека. Они употребляются в свежем и переработанном виде (компот, варенье, джем, чернослив) [2; 4. С. 68].

Несомненное достоинство сливы — большое разнообразие сортов по размерам и качеству плодов, а также по срокам их созревания, что позволяет потреблять свежие плоды сливы в течение 3–3,5 месяца (конец июня — начало октября) [7. С. 24].

На Южном Урале в насаждениях плодовых культур ежегодно отмечают абиотические и биотические стрессы как в период вегетации, так и в период покоя плодово-ягодных растений, что негативно влияет на стабильность плодоношения, урожайность насаждений и качество продукции [1; 3].

Актуальной задачей является оценка основных биологических показателей, в том числе устойчивости к болезням, у различных форм и сортов сливы, которая позволит определить эффективность их возделывания в условиях Урала.

### **Материалы и методы исследования**

Исследования проведены на участках посёлков Северного и Садового в отделе садоводства Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства — филиала ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН» в рамках выполнения государственного задания по теме: «Разработка и совершенствование методов селекционной работы, создание исходного материала и адаптивных сортов зерновых, зернобобовых, кормовых, плодово-ягодных, декоративных культур и картофеля».

Объектом исследований являлись сорта сливы. Предмет исследований — генофонд плодовых культур ЮУНИИСК. В целях выделения генотипов с комплексом хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков в селекционном питомнике, на участках сортоизучения, на посадках конкурсного, коллекционного и производственного испытаний проведены фенологические наблюдения и учтены такие показатели, как зимостойкость, урожайность, качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям, скороплодность.

Наблюдения и учёт в рамках сортоизучения и селекции плодовых и ягодных культур проводились по общепринятым методикам [5; 6].

### **Результаты исследований**

С ростом площадей, занятых сливой, повышается необходимость контроля за фитосанитарным состоянием насаждений.

Слива, как и другие культуры, поражается многими видами болезней: грибковыми, бактериальными и вирусными (табл. 1). В сливовых садах деревья часто подвергаются инфекции в период вегетации, что может привести к большим потерям урожая.

Таблица 1

**Наиболее распространённые заболевания сливы и степень их влияния на потерю урожая**

Болезнь	Возбудитель	Экономическое значение
Монилиоз	<i>Monilinia</i> sp. (в основном <i>M. laxa</i> , <i>M. fructigena</i> )	Высокое
Клястероспориоз (дырчатая пятнистость)	<i>Clasterosporium carpophilum</i>	Низкое
Цитоспороз	<i>Leucostoma cincta</i> , <i>L. personii</i>	Среднее
Шарка (оспа) сливы	<i>Virus PPV</i>	Высокое
Бактериальный ожог	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , <i>P. syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	Среднее
Млечный блеск	<i>Chondrostereum purpureum</i>	Высокое
Кармашки сливы (тафрина сливовая)	<i>Taphrina pruni</i>	Среднее

**Признаки проявления и методы борьбы с болезнями сливы**

**Монилиоз.** Существуют две формы монилиоза, поражающего сливу: монилиальный ожог весной и плодовая гниль летом. Несмотря на то что возбудитель этих форм один и тот же, количество поражённых цветов и плодов совершенно разное. Наиболее подвержены заболеванию именно плоды, особенно если воздух характеризуется повышенной влажностью.

На поверхности плода появляется маленькое бурое пятно, которое в течение 10 дней разрастается на всю поверхность. Затем образуются подушечки (споры гриба). Мякоть плодов становится рыхлой и невкусной. Болезнь поражает плоды с повреждениями или ранками и вызывает их загнивание. Заражение может произойти при тесном контакте больного плода со здоровым. Первичное заражение происходит в период цветения при наличии повышенной влажности (дожди, частые туманы или обильные росы). Споры гриба, попадая на рыльце пестика цветка, прорастают там, образуя грибницу. Грибница из цветка проникает в цветоножку, а дальше — в цветочный побег. Мицелий гриба, развиваясь в сосудах поражённой древесины, вызывает усиленное выделение камеди, которая закупоривает сосуды, что приводит к усыханию отдельных частей растения.

Монилиоз больше всего распространён в южных районах страны, в последние годы также встречается на Урале.

**Вредоносность.** При высокой степени поражения может привести к значительным потерям урожая.

**Агротехнические методы борьбы.** Обрезка и уничтожение поражённых побегов, плодов с земли и деревьев. Использование здорового посадочного материала.

**Химические методы борьбы.** Опрыскивание фунгицидами: бордоская смесь и «Топсин-М» в период вегетации. Хорус — вещество, которое

можно применять ранней весной, в холодную погоду, когда происходит само заражение, «Абига-Пик» — медьсодержащий контактный фунгицид широкого спектра действия (хлорокись меди 400 г/л).

**Клястероспориоз (дырчатая пятнистость).** Наиболее характерно клястероспориоз проявляется на листьях. На них появляются округлые светло-коричневые пятна, окружённые красно-бурой или малиновой каймой. Пятна разнообразны по величине и форме. Поражённые клястероспориозом участки вскоре засыхают, высохшая ткань листа крошится и рассыпается, и лист становится дырчатым. При поражении плодов на них появляются вдавленные растущие пятна пурпурного цвета. По мере роста пятна становятся коричневого цвета и принимают выпуклую форму. Из вздутых пятен вытекает камедь. Мякоть в местах образования пятен сохнет до косточки. Зимует грибок на опавших листьях и в трещинах коры, весной продолжает развитие, образуя споры, которые разносятся ветром и являются источником заражения [2].

Проявляется заболевание главным образом на юге России, периодически встречается в Тульской, Рязанской областях и южных районах Московской области на сливе и вишне. На Южном Урале на некоторых сортах также встречаются поражения до одного балла (табл. 2).

Таблица 2

**Степень поражения сортов сливы клястероспориозом в условиях Южного Урала за 2018–2021 годы**

Образец (сорт)	Степень поражения клястероспориозом, баллы				Средний балл поражения за 4 года
	2018	2019	2020	2021	
Шершнёвская	0	0,3	0	0	0,08
Содружество	0	0,3	0	0	0,08
Жемчужина Урала	0	0,7	0	0	0,2
Чернослив поздний	0	0,8	0	0	0,2
Новая жёлтая	0	0,8	0,3	0,7	0,5
Чебаркульская	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Уральский чернослив	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6
Уральская золотистая	0,8	0,3	0,6	0,5	0,6
Забавница	0,5	1,0	0,6	0,4	0,6
Синильга	0,8	0,8	0,2	0,7	0,6
Подгорная	0,7	0,6	0,4	0,9	0,7
Дудука	0,9	1,0	0,6	1,0	0,9

В результате многолетних наблюдений установлено, что в условиях Южного Урала сорта сливы в незначительной степени поражаются клястероспориозом (от 0 до 1,0 балла). В меньшей степени поражение наблюдалось у сортов Шершнёвская (селекции ЮУНИИСК) и Содружество

(селекции Свердловской селекционной станции садоводства): средний балл поражения за 4 года — до 0,08. Также устойчивостью к клостероспориозу отличались сорта Жемчужина Урала и Чернослив поздний (по 0,2). Большую степень поражения (до 0,7—0,9) имели сорта Подгорная и Дудука.

*Вредоносность.* Снижение ассимиляции листовой поверхности.

*Агротехнические методы борьбы.* Удаление заражённых побегов. Использование здорового посадочного материала.

*Химические методы борьбы.* Опрыскивание препаратом «Скор», первое — в фазе «зелёный конус», второе — после цветения.

**Цитоспороз.** На коре образуются крупные, быстро разрастающиеся язвы. Кора темнеет, становится красно-коричневой и отмирает. При попытке отделить кору от древесины она мочалится, а не отслаивается. На отмирающей коре появляются крупные, хорошо заметные бугорки. Усыхают отдельные ветви или даже всё дерево. Возбудитель легко проникает в ткань дерева через механические повреждения коры и трещины. Заражение обычно происходит в период покоя деревьев — ранней весной и осенью. На Урале поражение сливы цитоспорозом не наблюдалось.

*Вредоносность.* Отмирают побеги, ветви, впоследствии погибает всё дерево.

*Агротехнические методы борьбы.* Предотвращение механических повреждений, повреждений морозами и солнечных ожогов. Выкорчевывание сильно поражённых деревьев. Использование здорового посадочного материала.

*Химические методы борьбы.* Нет зарегистрированных препаратов.

**Шарка (оспа) сливы.** На листьях сливы появляются хлоротичные пятна разных размеров. Они могут быть округлыми, в виде колец и полос. Если болезнь прогрессирует, то листья приобретают яркую мраморную расцветку с жёлто-зелёными участками. На плодах в июле появляются тёмно-зелёные пятна в форме полос и колец. Плоды приобретают уродливую форму и осыпаются. Отдельные плоды мумифицируются. Часто листья преждевременно усыхают и опадают. Потом начинают усыхать ветки, а позже и всё дерево.

Шарка (оспа) сливы больше всего распространена в южных районах страны, в последние годы редко встречается на Урале.

*Вредоносность.* При высокой степени поражения может привести к значительным потерям урожая.

*Агротехнические методы борьбы.* Закладка сада здоровыми саженцами; пространственная изоляция.

*Химические методы борьбы.* Борьба с переносчиком вируса — тлёй.

**Бактериальный ожог.** Повреждаются стволы, скелетные ветви, молодые побеги, почки, листья и цветы. Кора в повреждённых местах темнеет, отслаивается, образуются неглубокие раны. Повреждённые

почки и листья чернеют, засыхают и остаются на дереве. Поражаются деревья преимущественно весной и осенью. Влажная и дождливая погода особенно способствует распространению болезни. На Урале поражение бактериальным ожогом не наблюдалось.

*Вредоносность.* Болезнь часто приводит к гибели деревьев.

*Агротехнические методы борьбы.* Использование здорового посадочного материала; вырезание и уничтожение инфицированных побегов, ветвей и даже целых деревьев.

*Химические методы борьбы.* При угрозе распространения бактериоза в насаждениях проводят обработки медьсодержащими препаратами начиная с фенофазы «зелёный конус» до окончания активного роста однолетних побегов с интервалом 10–14 дней.

**Млечный блеск.** В листьях, повреждённых заморозками, образуются воздушные пустоты. Они становятся серебристо-беловатыми. Постепенно ткань листьев отмирает, и они засыхают. Древесина стволов и ветвей становится тёмной. На Урале в последние годы редко встречается поражение деревьев сливы млечным блеском.

*Вредоносность.* Отмирание веток, побегов и целых деревьев. Снижение урожайности.

*Агротехнические методы борьбы.* Использование здорового посадочного материала; удаление сильно заражённых деревьев, на которых появляются плодовые тела гриба.

*Химические методы борьбы.* Опрыскивание фунгицидами и медьсодержащими препаратами (бордоская смесь, медный купорос).

**Кармашки сливы (тафрина сливовая).** Поражённые плоды разрастаются, не образуя косточки, и остаются пустыми, дутыми. Поверхность плодов покрывается мучнисто-белым восковым налётом со спорангиями гриба. На Урале поражение кармашками сливы не наблюдалось.

*Вредоносность.* Поражённые плоды не имеют никакой ценности.

*Агротехнические методы борьбы.* Удаление заражённых плодов. Закладка сада устойчивыми к заболеванию сортами.

*Химические методы борьбы.* Нет зарегистрированных препаратов.

Хорошо освещённые и продуваемые ветром кроны быстрее испаряют влагу после дождя, что препятствует развитию грибковых болезней. Кроме того, рабочая жидкость при опрыскивании легко достигает всех частей дерева, повышая эффективность защиты и внесения внекорневых подкормок. Возможен также меньший расход препарата на гектар. Благодаря хорошей освещённости кроны формируются сильные цветочные почки на следующий год. Поэтому процедуре обрезки следует уделить особое внимание, тем более что многие садоводческие хозяйства располагают свободной рабочей силой. Летняя обрезка сливы также полезна с точки

зрения того, что летом снижается риск заражения свежих ран бактериозом или монилиозом косточковых деревьев. Чем раньше будет проведена обрезка, тем лучше. В конце лета срезы лучше и быстрее заживают (в августе косточковые деревья наиболее быстро регенерируют повреждения). Обрезку плодовых деревьев следует проводить в сухой солнечный день, чтобы срезы быстрее подсыхали. Нельзя проводить обрезку в дождливую погоду и даже во время слабо морозящего дождя. Рекомендуется периодически дезинфицировать секаторы и пилы этиловым или метиловым спиртом.

При проведении летней обрезки легко определить степень повреждения деревьев вредителями и болезнетворными микроорганизмами. В это время проще отметить (по сравнению с весенней обрезкой) побег с признаками монилиоза или млечного блеска листьев.

Деревья, поражённые млечным блеском, а также с симптомами вируса шарки сливы, необходимо корчевать. Кроме того, следует помнить о том, что через крупные срезы в растения могут легко проникнуть патогены. Поэтому после обрезки следует как можно скорее провести обработку с помощью одного из медьсодержащих препаратов, зарегистрированных на данной культуре, или использовать «Топсин-М» (Topsin M 500 КС).

### **Заключение**

В условиях Южного Урала наибольшей устойчивостью к клястероспориозу отличаются сорта сливы китайской Шершнёвская, Содружество, Жемчужина Урала и Чернослив поздний.

Возделывание более устойчивых к болезням сортов сливы позволит повысить экономическую эффективность производства плодов в условиях Южного Урала.

### **Список литературы**

1. Васильев, А. А. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов абрикоса в условиях Южного Урала / А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов // Плодоводство и виноградарство Юга России. — 2019. — № 58 (4). — С. 11–20.
2. Галимов, В. Р. Состояние и задачи селекции вишни на Южном Урале / В. Р. Галимов // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 5. — С. 53–54.
3. Гасымов, Ф. М. Зимостойкость сортов абрикоса и сливы в условиях Урала / Ф. М. Гасымов // Плодоводство и ягодоводство России. — 2008. — Т. 18. — С. 438–443.
4. Осипов, Г. Е. Морфологические особенности слив и тернослив Татарского НИИСХ: учеб. пособие / Г. Е. Осипов, М. Ш. Тагиров, З. А. Осипова. — Казань, 2014.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. — Орёл: ВНИИСПК, 1995. — 502 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. — Орёл: ВНИИСПК, 1999. — 608 с.
7. Слепнева, Т. Н. Научное обеспечение садоводства на Урале / Т. Н. Слепнева // Нива Урала. — 2018. — № 2.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОРЕШНИКА (*CORYLUS AVELLANA* L.), КУЛЬТИВИРУЕМОГО В САДАХ ЧЕЛЯБИНСКА

М. С. Лёзин

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия  
*Lezin-misha@mail.ru*

Образцы культурной популяции фундука из окрестностей Челябинска, из частного питомника М. М. Ничепурнова, представляют собой сеянцы свободного опыления от сортов Р. Ф. Кудашевой (Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства) с образцами лещины разнолистной. В изученной выборке выявлена изменчивость по массе ореха от 0,5 г практически до 1,7 г. Удлиненные орехи по размеру и выходу ядра идентичны сорту Тамбовский ранний. Большая часть полученных образцов мельче, чем известные сорта для средней полосы России.

**Ключевые слова:** фундук, лещина, размер ореха, выход ядра.

---

## ORIGIN AND CHARACTERISTICS OF THE HAZELUT (*CORYLUS AVELLANA* L.) CULTURED IN THE GARDENS OF CHELYABINSK

M. S. Lezin

Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia  
*Lezin-misha@mail.ru*

**Abstract.** Samples of the cultural population of hazelnuts from the vicinity of Chelyabinsk, obtained from the private nursery of M. M. Nichepurnov, are seedlings of free pollination from varieties of R.F. Kudasheva (All-Russian research institute for silviculture and mechanization of forestry) with samples of mixed-leaved hazel. In the studied sample, variability in nut weight from 0.5 g to almost 1.7 g was revealed. Elongated nuts in size and kernel yield are identical to the Tambov Early variety. Most of the samples obtained are smaller than the known varieties for the central part of Russia.

**Keywords:** *filbert*, *Corylus avellana*, nut size, kernel yield.

---

### Введение

Лещина и её садовые формы относятся к отряду букоцветные (*Fagales*), семейству берёзовые (*Betulaceae*), роду лещина (*Corylus*). На территории России и стран СНГ произрастает естественным образом примерно девять видов лещин, в разной степени представляющих селекционный интерес. Принято считать, что начало помологической группе, называемой фундуком, дало естественное скрещивание *C. pontica* K. Koch и *C. avellana* L. [5].

Промышленное выращивание фундука в основном приурочено к южным и юго-западным регионам нашей страны. При этом северная граница естественного ареала самого зимостойкого вида лещины обыкновенной проходит по линии Санкт-Петербург – Киров – Красноуфимск, доходя до Уральского хребта. На востоке страны распространены виды лещина разнолистная (*C. heterophylla* Fisch.) и лещина маньчжурская (*C. manshurica* Max.), выдерживающие климат северной части Амурской области с понижением температур до  $-45^{\circ}\text{C}$  [7].

Для нечерноземной зоны европейской части России созданы сорта, полученные во Всероссийском научно-исследовательском институте лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ, Пушкино, Московская область). Сорта института лесоводства послужили основой для интродукции этой культуры на Урал, в Северный Казахстан и Сибирь. При этом не все сорта смогли успешно выращиваться в более суровых условиях [3].

В Челябинской области, на западной окраине, произрастает естественным образом лещина обыкновенная [2]. В окрестностях Челябинска некоторые сорта фундука успешно выращивались садоводами-коллекционерами и при обеспечении сохранности мужских генеративных органов в зимний период плодоносили ежегодно.

В саду М. М. Ничепурнова, в 15 км на юго-запад от Челябинска, выращивались сорта Тамбовский ранний, Тамбовский поздний, Московский рубин, Память Яблокова и растения, полученные из семян свободного опыления лещины разнолистной, произрастающей вблизи сортовых посадок в саду Р. Ф. Кудашевой во ВНИИЛМе. По внешним признакам эти растения от свободного опыления больше похожи на видовые растения лещины разнолистной [4; 7]. Их отличает слабо опадающая на зиму листва, низкий габитус и угловатая изогнутость базального рубца ореха.

По мнению ряда исследователей, образцы с хозяйственно ценными признаками сохраняют ценные качества в потомстве на 80–100% [1; 5; 6]. При этом растения интродукционной популяции, вероятно, гибридного происхождения, активно распространяемые по садам-любителям в окрестностях Челябинска, могут иметь изменчивость по комплексу признаков. Изучение изменчивости представляет интерес для поиска и выделения перспективных форм с комплексов ценных признаков.

### Материалы и методы

Для изучения изменчивости орехов использовались насаждения 2008 года закладки на территории личного подсобного участка автора

в 15 км на юго-запад от Челябинска. Насаждения высажены случайно отобранными сеянцами из питомника в количестве около 35 растений. Для описания морфологических особенностей использовалась классическая методика по испытанию на однородность, отличимость и стабильность [4]. Масса плода получена после длительного хранения орехов в комнатных условиях и может быть недостаточно объективной мерой оценки. Для большей достоверности представлены данные морфометрической изменчивости орехов в зависимости от формы.

### Результаты и обсуждение

По форме орехов выделено несколько типов (рис. 1, см. цветную вклейку 15).

Основные характеристики представлены в таблице.

**Характеристика выделенных типов форм интродукционной популяции фундука**

Форма ореха	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Масса ореха, г	Масса ядра, г	Доля ядра, %
Удлиненные	19,3 ± 0,2	11,9 ± 0,3	10,3 ± 0,1	1,39	0,71	51
Овальные, плоские, ребристые	17,1 ± 0,2	12,3 ± 0,1	10,9 ± 0,1	1,23	0,59	48
Округлые	16,2 ± 0,5	12,6 ± 0,3	10,9 ± 0,3	1,39	0,66	47
Самые крупные	17,4 ± 0,2	13,1 ± 0,1	11,9 ± 0,1	1,66	0,74	44
Яйцевидные	16,6 ± 0,4	11,9 ± 0,2	10,3 ± 0,2	1,47	0,68	46
Цилиндрические	16,6 ± 0,3	12,4 ± 0,2	11,4 ± 0,2	1,41	0,65	46
Самые мелкие	12,5 ± 0,4	8,6 ± 0,3	6,9 ± 0,3	0,54	0,28	52

Имеющиеся образцы интродукционной популяции изменчивы по массе плода — от 0,5 г до немногим больше 1,5 г. Содержание ядра в выполненных орехах колеблется около 50% (рис. 2 и 3, см. цветную вклейку 15).

По размеру плодов и выходу ядра только форма удлиненная практически идентична сорту Тамбовский ранний. Вероятно, этот сеянец получен от опыления другим сортом, что и способствовало сохранению ценных признаков. Остальные формы уступают по размеру плодов другим известным сортам Р. Ф. Кудашевой [1]. Сравнительно более мелкие размеры, нередко хорошо выражена угловатая изогнутость базального рубца указывают на гибридное происхождение этих образцов. При этом другой ценный признак — хорошая перезимовка мужских серёжек без пригибания в снег после умеренных и мягких зим, — вероятно, обусловлен их гибридной природой.

## Выводы

1. Плоды удлинённой формы по размеру и выходу ядра идентичны сорту Тамбовский ранний.
2. Большая часть получаемых орехов с насаждений уступают по размеру культурным сортам фундука средней полосы России.
3. Гибридная природа растений, вероятно, наделила их большей зимостойкостью мужских серёжек.

## Список литературы

1. Кудашева, Р. Ф. Рекомендации по выращиванию посадочного материала и созданию промышленных плантаций орешника на селекционной основе / Р. Ф. Кудашева. — М., 1978. — 43 с.
2. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов. — Екатеринбург; Миасс, 2005. — 537 с.
3. Лапин, О. В. Опыт интродукции лещины обыкновенной на Среднем Урале / О. В. Лапин // Актуальные проблемы биологии: материалы IV Молодеж. науч. конф. ин-та биологии. — Сыктывкар, 1999. — С. 146.
4. Методика проведения испытания на отличимость, однородность и стабильность. Лещина, фундук (*Corylus avellana* L. и *Corylus maxima* Mill.). RTG/0071/1. 1995. [Электронный ресурс]. — URL: <https://gossortrf.ru/metodic/R0071.zip> (дата обращения 08.04.2022).
5. Рябушкина, В. Г. Фундук в саду: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В. Г. Рябушкина. — Челябинск: Челяб. Дом печати, 2013. — 64 с.
6. Торба, А. И. Особенности роста, плодоношения и размножения ореха грецкого, фундука в Донбассе / А. И. Торба. — М., 1999. — 30 с.
7. Орехоплодные лесные и садовые культуры / Ф. Л. Щепотьев, А. А. Рихтер, Ф. А. Павленко, П. И. Молотков, В. И. Кравченко, А. И. Ирошников. — М.: Агропромиздат, 1985. — 224 с.

# ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ В ИСКУССТВЕ

---

---

УДК 745.04

## ИЗОБРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОМ ИСКУССТВЕ НАРОДОВ РОССИИ

**М. В. Мусатова**

*Южно-Уральский государственный колледж, Челябинск, Россия  
nemkina2008@yandex.ru*

Определён список растений (на уровне рода), изображения которых наиболее часто встречаются в произведениях декоративно-прикладного искусства народов России. Выявлена повторяемость отдельных растений в различных народных промыслах России.

**Ключевые слова:** *народные промыслы, декоративно-прикладное искусство, растения, стилизация.*

---

## IMAGES OF PLANTS IN THE DECORATIVE AND APPLIED ART OF THE PEOPLES OF RUSSIA

**M. V. Musatova**

*South Ural State College, Chelyabinsk, Russia  
nemkina2008@yandex.ru*

**Abstract.** The article defines a list of plants (at the genus level), the images of which are most often found in the works of decorative and applied art of the peoples of Russia. The repeatability of individual plants in various folk crafts of Russia has been revealed.

**Keywords:** *folk crafts, decorative and applied art, plants, stylization.*

---

У автора вызвала определённый интерес статья «Флористика L'ART NOUVEAU», опубликованная в 2017 году в сборнике «Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества» [1]. В статье с позиции ботанической науки анализируется природная база (растения) в качестве основы декоративно-пластических элементов дизайн-концепции живописи модерна. Приняв за основу концепцию статьи, мы обратились к изображениям растений в декоративно-прикладном искусстве народов России. Работа оказалась достаточно объёмной (тысячи изображений), кроме того, изображения растений в произведениях декоративно-прикладного искусства оказались весьма стилизованными, что позволило проводить определение только до уровня рода.

Произведения декоративно-прикладного искусства обладают рядом характерных признаков. Во-первых, на особенности данных произведений повлияла необходимость создания монолитного сплава утилитарной и художественной сторон объекта. Реализация данной необходимости своими корнями уходит в глубокую древность. Архаичные мотивы росписей, аналогичных наскальной живописи, наблюдаются и сегодня, например, в мезенской росписи, где народные художники вдохновляются древними образами северных племён.

Второй важнейший аспект декоративно-прикладного искусства — неразрывная связь с природой. Народные художники интуитивно не отделяют себя от природы, а «природа даёт им в изобилии великолепные образцы пластически выразительных форм, красочных сочетаний, гармоничных пропорций. Иногда в своей работе над формами бытовых предметов художники прикладного искусства отталкиваются от форм растительного или животного мира» [3]. Народное искусство передаёт не внешний облик окружающего мира, а внутреннее мироощущение человека (как правило, жителя сельской местности), поэтому действительность у мастера предстаёт преобразённой, видоизменённой в поэтически-фантастическом контексте. И так, «без природы как источника художественных образов, как побудителя к творчеству не было бы народного творчества, а следовательно, и искусства вообще» [2].

Составной частью декоративно-прикладного искусства являются народные промыслы [2; 3]. Некоторые известные народные промыслы, произведения которых подвергались флористическому анализу, кратко охарактеризованы ниже.

**Хохломская роспись, XVII век.** Промысел возник в деревнях Заповольжья. Хохлома — крупный центр сбыта, «подарил» росписи соответствующее название. Характерная черта — «золочение» деревянных поверхностей и щедрое декорирование различными узорами. Свободная кистевая манера позволяла работать сразу в двух ключевых направлениях: фоновой росписи и верховой композиции. Выявлено восемь родов растений (см. сводную таблицу, с. 172).

**Шемогодская резьба (по берёсте), XVIII век.** Мастерством резьбы по берёсте славилась деревня Курово-Наволоки. В ранних памятниках преобладают сюжетные композиции. На берестяных шкатулках, тавлинках, сундучках в обрамлении растительного орнамента изображались сцены из дворянской жизни, юмористические нравоучительные картинки, сказочные существа, повседневные крестьянские занятия. Выявлено 11 родов растений (см. таблицу).

**Холмогорская резная кость, XVII век.** Первые известные примеры изделий, выполненных в данной манере, относятся к XVII веку, однако

приёмы резьбы, отличающие данный вид промысла от прочих схожих, сложились лишь к XVIII веку. Выявлено четыре рода растений.

**Мезенская роспись по дереву, XVIII век.** Мезенская роспись считается относительно молодым промыслом лишь на основании того, что прялки и короба с этими узорами стали распространяться в XIX веке. Однако стоит приглядеться к наскальным изображениям на берегах Белого моря и Онежского озера, чтобы отметить некоторую схожесть рисунков. Выявлено четыре рода.

**Борецкая роспись, XVIII век.** Борецкая роспись — русский народный художественный промысел, роспись по дереву. Особое внимание приковано к растительным узорам промысла: очень динамичный, сочный, с ярким цветовым наполнением узор глубоко традиционен. В произведениях Борецкой росписи проглядывается связь с иконописью — золотой тюльпан, изящно вписанный в борецкий сюжет, встречался на многих иконах XVII столетия. Выявлено два рода растений.

**Палехская миниатюра, XVII век.** Изначально художники Палеха более всего славились своей церковной живописью, но в послереволюционный период в Палехе создали Палехскую художественную артель, мастера которой стали заниматься росписью по дереву. В 1925 году работы художников этой артели были выставлены на выставке в Париже и приобрели всемирную известность. Выявлено семь родов растений.

**Городецкая роспись, XIX век.** Жители небольших поселений Нижегородской области в свободное время от посевных и уборочных работ декорировали деревянные прялки красивой резьбой. Затем созданный орнамент подкрашивали. Изделия продавали на ярмарке, которая регулярно проходила в Нижнем Новгороде, главный базар которого называли Городцом. Со временем необычные и самобытные узоры в работах мастеров вытеснили резной декор. Яркие завитки стали именовать нижегородской росписью. Современный термин «Городецкая роспись» появился лишь в 1930 году, когда до общественности дошли работы самоотверженного исследователя национальных ремёсел Виктора Михайловича Василенко. На узорах отображали нравы городской жизни, быт населения и традиции. Постепенно роспись становилась олицетворением культуры и неповторимого колорита Городца и его окрестностей. Выявлен один род растений.

**Холуйская миниатюра, XVII век.** Художественный промысел рождён мастерами-иконописцами посёлка Холуй и считается самым молодым из русских лаковых промыслов. Первоначально слободские умельцы (так же, как их соседи в Палехе и Мстёре) занимались иконописью, в основном для Троице-Сергиевой лавры, а также изготавливая недорогие иконы для окрестных жителей. Выявлено девять родов растений.

**Торжокское золотое шитьё, XIII век.** Художественный промысел, известный в Торжке с XIII века и получивший развитие в XVIII веке. Традиционные изделия — вышивка золотыми и серебряными нитями по сафьяну (обувь), бархату, сукну (костюм, церковное облачение). Для торжокского золотного шитья наиболее характерен растительный орнамент с мотивом ветки розы; основной узор украшался завитками, усиками, блёстками. Выявлено шесть родов растений.

**Кубачинское серебро, X век.** Один из древнейших промыслов на территории России (Дагестан). Производство посуды и оружия было очень востребовано во время расцвета Шёлкового пути, на котором и располагался горный аул Кубачи. Технологии обработки серебра были доведены до совершенства. Сегодня продукция Кубачи имеет мировую известность. Все растительные орнаменты очень стилизованы. Из растительного орнамента идентифицировать конкретные роды растений не удалось.

**Великоустюжское чернение по серебру, XVII век.** Уникальный народный художественный промысел чернения по серебру зародился в Великом Устюге более трёх столетий назад. Одно из первых сохранившихся документальных упоминаний о великоустюгской черни относится к 1683 году. Выявлено пять родов растений.

**Гжель, XIV век.** Первые официальные упоминания о регионе обнаружены в Духовной грамоте Калиты, датируемой 1328 годом, однако доказано, что гжельские поселения существовали и активно занимались различными ремёслами ещё в XI веке, хотя гончарное ремесло в официальный список повинностей перед государевым двором не входило. Главным поставщиком гжельской глины и готовых изделий «аптекарских нужд» регион стал только в XVII веке, при царе Алексее Михайловиче. Выявлено три рода растений.

**Федоскинская миниатюра, XVIII век.** Искусство возникло из-за популярности в Европе табакерок, изготавливаемых из прессованного картона (то есть из папье-маше) в подмосковном селе Федоскино. Табакерки покрывались чёрным грунтом, чёрным лаком, затем расписывались классическими сюжетами. Производство организовал купец первой гильдии П. И. Коробов. Выявлено 24 рода растений.

**Тагильская роспись, XVIII век.** Тагильская роспись рождена потомками иконописцев-старообрядцев, поэтому в ней использовались приёмы декора иконописи: серебро, металлические пески, золото. Как самостоятельное ремесло она сложилась благодаря Н. Н. Демидову, который утвердил при своих заводах в Нижнем Тагиле специальную школу. В то время в Россию пришла мода на расписные шкатулки, подносы и другие изделия. Называлась такая роспись тогда горнозаводская. Выявлено 10 родов растений.

**Павловопосадские набивные платки, XVIII век.** Начали изготавливать эти великолепные набивные платки и шали на созданной Лабзиным и Грязновым мануфактуре, которая позже переросла в фабрику и значительно расширила производство. Более 200 лет назад женщины любого сословия носили платки, поэтому идея открытия такого производства была очень удачной и выгодной. Выявлено 13 родов растений.

**Жостовская роспись, XIX век.** Промысел возник в середине XVIII века на Урале, где было сконцентрировано наибольшее количество металлургических заводов. В XIX веке подносы стали активно изготавливать в деревнях Московской губернии – Жостово и Новосельцево. В скором времени местный промысел приобрёл широкую популярность. Выявлено 49 родов растений.

Полученные флористические данные сведены в матричную таблицу.

**Сводная таблица  
повторяемости изображений растений в народных промыслах России**

Растение (определение на уровне рода)	Кубачинское серебро, X век	Торжокское золотое шитьё, XIII век	Гжель, XIV век	Холуйская миниатюра, XVII век	Холмогорская резная кость, XVII век	Великоустюжское чернение по серебру, XVII век	Палехская миниатюра, XVII век	Хохломская роспись, XVII век	Федоскинская миниатюра, XVIII век	Павловопосадские набивные платки, XVIII век	Шемогодская резьба (по берёсте), XVIII век	Борещкая роспись, XVIII век	Мезенская роспись по дереву, XVIII век	Тагильская роспись, XVIII век	Городенцкая роспись, XIX век	Жостовская роспись, XIX век
Растительный орнамент	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
Бадан ( <i>Bergenia</i> )																+
Белокрыльник ( <i>Calla</i> )																+
Берёза ( <i>Betula</i> )				+			+				+			+		
Борец ( <i>Aconitum</i> )																+
Брусника ( <i>Vaccinium</i> )								+								+
Валерьяна ( <i>Valeriana</i> )																+
Василёк ( <i>Centaurea</i> )									+							+
Вероника ( <i>Veronica</i> )										+						
Виноград ( <i>Vitis</i> )						+					+	+				+
Вишня ( <i>Cerasus</i> )																+
Галантус ( <i>Galanthus</i> )									+							
Гвоздика ( <i>Dianthus</i> )						+		+		+	+					

## Продолжение сводной таблицы

Растение (определение на уровне рода)	Народный промысел															
	Кубачинское серебро, X век	Торжокское золотое шитьё, XIII век	Гжель, XIV век	Холуйская миниатюра, XVII век	Холмогорская резная кость, XVII век	Великоустюжское чернение по серебру, XVII век	Палехская миниатюра, XVII век	Хохломская роспись, XVII век	Федоскинская миниатюра, XVIII век	Павловопосадские набивные платки, XVIII век	Шемогодская резьба (по берёсте), XVIII век	Борецкая роспись, XVIII век	Мезенская роспись по дереву, XVIII век	Тагильская роспись, XVIII век	Городецкая роспись, XIX век	Жостовская роспись, XIX век
Георгин ( <i>род Dahlia</i> )					+				+					+		+
Гиацинт ( <i>Hyacinthus</i> )									+							
Гранаты ( <i>Punica</i> )																+
Груша ( <i>Pyrus</i> )																+
Дицентра ( <i>Dicentra</i> )																+
Дуб ( <i>Quercus</i> )		+							+							
Ель ( <i>Picea</i> )				+	+		+		+		+	+				
Звездчатка ( <i>Stellaria</i> )																+
Земляника ( <i>Fragaria</i> )		+		+					+		+					+
Ива ( <i>Salix</i> )																+
Ирис ( <i>Iris</i> )									+		+					+
Калина ( <i>Viburnum</i> )								+	+							+
Кислица ( <i>Oxalis</i> )													+			
Клевер ( <i>Trifolium</i> )																+
Клематис ( <i>Clematis</i> )																+
Клён ( <i>Acer</i> )																+
Клюкva ( <i>Vaccinium</i> )				+									+			
Колокольчик ( <i>Campanula</i> )									+							+
Крыжовник ( <i>Ribes</i> )																+
Кубышка ( <i>Nuphar</i> )																+
Кувшинка ( <i>Nymphaea</i> )				+			+		+							+
Купальница ( <i>Trollius</i> )																+
Ландыш ( <i>Convallaria</i> )								+		+						+
Лён ( <i>Linum</i> )																+
Лилии ( <i>Lilium</i> )									+	+						+
Лотос ( <i>Nelumbo</i> )																+
Мак ( <i>Papaver</i> )								+	+					+		+

## Окончание сводной таблицы

Растение (определение на уровне рода)	Народный промысел															
	Кубачинское серебро, X век	Торжокское золотое шитьё, XIII век	Гжель, XIV век	Холуйская миниатюра, XVII век	Холмогорская резная кость, XVII век	Великоустюжское чернение по серебру, XVII век	Палехская миниатюра, XVII век	Хохломская роспись, XVII век	Федоскинская миниатюра, XVIII век	Павловопосадские набивные платки, XVIII век	Шемогодская резьба (по берёсте), XVIII век	Борецкая роспись, XVIII век	Мезенская роспись по дереву, XVIII век	Тагильская роспись, XVIII век	Городенцкая роспись, XIX век	Жостовская роспись, XIX век
Малина ( <i>Rubus</i> )								+								+
Мальва ( <i>Malva</i> )		+	+			+		+								
Мимоза ( <i>Mimosa</i> )																+
Наперстянка ( <i>Digitalis</i> )																+
Нарцисс ( <i>Narcissus</i> )								+	+							+
Незабудка ( <i>Myosotis</i> )											+			+		+
Пионы ( <i>Paeonia</i> )								+	+							+
Пихта ( <i>Abies</i> )								+								
Подсолнечник ( <i>Helianthus</i> )								+								+
Рогоз ( <i>Typha</i> )				+		+					+		+			
Рожь ( <i>Secale</i> )		+						+						+		+
Роза ( <i>Rosa</i> )		+	+	+		+		+	+	+					+	+
Рябина ( <i>Sorbus</i> )		+	+	+		+	+	+		+			+			+
Сирень ( <i>Syringa</i> )								+					+			+
Сливы ( <i>Prunus</i> )																+
Смородина ( <i>Ribes</i> )							+						+			
Сосна ( <i>Pinus</i> )								+					+			
Стрелолист ( <i>Sagittaria</i> )				+												
Тюльпан ( <i>Tulipa</i> )					+	+			+		+					+
Фиалка ( <i>Viola</i> )								+	+				+			+
Физалис ( <i>Physalis</i> )									+							+
Хмель ( <i>Humulus</i> )						+					+					
Цикорий ( <i>Cichorium</i> )								+								+
Шпажник ( <i>Gladiolus</i> )									+							+
Яблоня ( <i>Malus</i> )				+		+		+								+
Ясколка ( <i>Cerastium</i> )																+

### Заключение

Анализ таблицы позволил выявить несколько закономерностей во встречаемости и повторении изображений растений в народных промыслах России:

- всего выявлено 65 стилизованных изображений растений, которые стало возможным идентифицировать до рода, при расширении выборки количество изображений может увеличиться;
- безусловным лидером в использовании изображений различных растений является жостовская роспись (49 изображений); далее следуют федоскинская миниатюра (24) и павловопосадские набивные платки (14);
- наиболее встречаемые изображения в различных народных промыслах (любимые растения) — роза и рябина в девяти народных промыслах, далее по уменьшению — ель, рожь, тюльпан, земляника;
- чем древнее промысел, тем выше степень стилизации растения; так, в изделиях кубачинских мастеров не удалось соотнести стилизованные изображения ни с одним из родов растений;
- в относительно современных работах часто отмечаются садовые декоративные и посевные культуры (например, бадан, лён, подсолнечник, клематис).

### Список литературы

1. Мусатов, В. А. Флористика L'ART NOUVEAU / В. А. Мусатов // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Вып. 1 / [редкол.: В. В. Меркер (отв. ред.) и др.]. — Челябинск: Рус. ботан. о-во, Челябин. отд-ние, 2017. — 142 с.
2. Рондели, Л. Д. Народное декоративно-прикладное искусство / Л. Д. Рондели. — М.: Просвещение, 1984. — 144 с.
3. Темерин, С. М. Художественное оформление быта и воспитание вкуса / С. М. Темерин. — М.: Изд-во Академии художеств СССР, 1962. — 52 с.

УДК 59.018, 904

## ПТИЦЫ ЮЖНОГО УРАЛА В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА

В. Л. Немкина<sup>1</sup>, Э. А. Шайгородский<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Многопрофильный лицей № 148, Челябинск, Россия

<sup>1</sup>Челябинский государственный университет, ботанический сад, Челябинск, Россия  
<sup>1</sup>nemkina2008@yandex.ru, <sup>2</sup>seeadr74@gmail.com

Представлены известные в орнитофауне Южного Урала птицы, образы которых отмечаются в мифологии и изобразительном искусстве Древнего Египта. Приводится сравнительный анализ изображений птиц и датировки некоторых артефактов египтологии, уточняются регионы сезонных миграций.

**Ключевые слова:** Древний Египет, изображения птиц, сезонные миграции, датировки.

## BIRDS OF THE SOUTHERN URALS IN THE VISUAL ARTS OF ANCIENT EGYPT

V. L. Nemkina<sup>1</sup>, E. A. Shaygorodsky<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Multidisciplinary Lyceum №148, Chelyabinsk, Russia

<sup>1</sup>Chelyabinsk State University, Botanical garden, Chelyabinsk, Russia

<sup>1</sup>nemkina2008@yandex.ru, <sup>2</sup>seeadr74@gmail.com

**Abstract.** In the article, birds known in the avifauna of the Southern Urals, whose images are noted in the mythology and fine art of Ancient Egypt. A comparative analysis of bird images and dating of some artifacts of Egyptology is given, the regions of seasonal migrations are specified.

**Keywords:** *Ancient Egypt, images of birds, seasonal migrations, dating.*

Причиной обращения к орнитологическим изображениям Древнего Египта послужил тот факт, что среди этих изображений часто встречаются образы птиц, знакомых нам по орнитофауне Южного Урала. Птицы и их образы занимают весьма существенное место в религиозных воззрениях и изобразительном искусстве Древнего Египта [1]. Среди многих особенностей, присущих искусству Древнего Египта, следует отметить высокую реалистичность изображений птиц. настолько высокую, что она позволяет достаточно уверенно определять биологический объект до уровня вида. Художники древней культуры уделяли большое внимание реалистичности и детализации, поэтому часто перед нами оказывается древнеегипетское изображение, характеризующееся буквально орнитологическими подробностями. Другой, не менее интересный аспект — довольно точные датировки древнеегипетских артефактов, позволяющие определить относительное время обитания (хронологические рамки) интересующих нас видов птиц в Древнем Египте, другими словами, при идентификации видов птиц их изображения в датируемых артефактах становятся временными маркерами в пространственно-временном континууме.

При подготовке материала статьи анализировались изображения птиц Древнего Египта, доступные нам из открытых интернет-источников. Древние изображения соотносились с современными изображениями и описаниями по определителю В. К. Рябицева [5]. При анализе изображений мы не приводим описание отдельных видов птиц, а акцентируем внимание лишь на пространственно-временных аспектах.

**Сапсан** *Falco peregrinus*<sup>1</sup>. «Почти космополит, обитает на всех континентах, кроме Антарктиды», «в течение XX века численность вида многократно сократилась, так что реально сапсаны остались в основном в предгорных и горных районах Урала и Сибири. Большинство сапсанов на зиму улетают до Африки и Южной Азии» [Там же]. Гнездовья отмечаются для территории Южного Урала.

<sup>1</sup> Здесь и далее определение видов приведено по определителю В. К. Рябицева [5].

В сложном религиозно-культурном пространстве Древнего Египта сапсан — священная птица-воин, занимает особое место. Традиционно образ сапсана (сокола) отождествляется с богом Гором — царём небес и солнца. Виртуозная техника полёта и агрессивная манера, присущие сапсану, — важнейшие атрибуты властелина воздуха. Перечисленные особенности формируют образ сокола — священного покровителя богов и их наместников на земле — фараонов [6] (рис. 1).

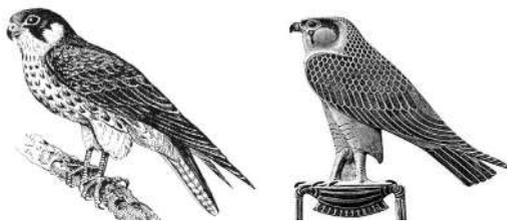


Рис. 1. Слева — современный рисунок сокола сапсана (здесь и далее основа изображений взята из доступных интернет-источников). Справа — скульптурное изображение сокола (Каирский музей. 2 тыс. лет до н. э.)

**Серая цапля** *Ardea cinerea*. «Крупная птица с длинными ногами и длинной шеей, которая в полёте складывается S-образно, так что голова как бы втянута в плечи», «Область гнездования занимает большую часть Евразии и Африки. В России, в том числе в нашем регионе, — от крайнего юга до средней полосы лесной зоны», «зимуют в тропической Африке, на Ближнем Востоке, в Южной Азии» [5]. На Южном Урале колонии серой цапли отмечены в Нязепетровском, Чебаркульском и других районах.

В Древнем Египте птицу Цаплю — египетского Бенну, воспринимали как знак возрождения, связанный с Домом Солнца и душой бога Ра. Великая Цапля создана из огня, горящего на вершине дерева ладан, в храме великого князя Ра и сияет во всём мире каждое утро. Бенну — квинтэссенция перерождения: он взмывает из пепла, как духовное тело, и поднимается из мёртвых в физической форме, как старое солнце меняется на новое. В Книге Мёртвых, Бенну записан проводником в Дуат (загробный мир). Планета Венера была названа звездой корабля Бенну-Осирис, она упоминается утренним маяком Вселенной, вызывающим священное Солнце [1; 4] (рис. 2).



Рис. 2. Слева — современное изображение серой цапли. Справа — изображение серой цапли в коллекции древнеегипетских папирусов (Египетский музей — Ägyptisches Museum und Papyrussammlung, Берлин)

**Белолобый гусь** *Anser albifrons*. «Взрослые белолобые гуси (с 3–4 лет) имеют большие чёрные вытянутые поперёк тела пятна на брюхе и нижней части груди, которые с возрастом ещё более увеличиваются. Места зимовки белолобых гусей из приуральских и западносибирских тундр находятся в Западной Европе, главным образом в Великобритании, Нидерландах, а также в Причерноморье и на Каспийском побережье» [5]. Для Южного Урала отмечается как пролётный вид.

Гусь известен в Древнем Египте как Великий Болтун. Это бог Гэб — владыка Египетского царства. Царствовал он на земле Египта задолго до появления фараонов, которых принято было называть наследниками Гэба. По легенде, Земля — бог Гэб и Небо — богиня Нут в давние времена были нерасторжимы. Гэб изображается в человеческом облике с восседающим гусем на голове. Этот бог добр, он защищал живых и мёртвых, помогал людям, даруя им необходимые культуры растений. Из божественного существа Гэба вытекали воды Нила [4] (рис. 3).

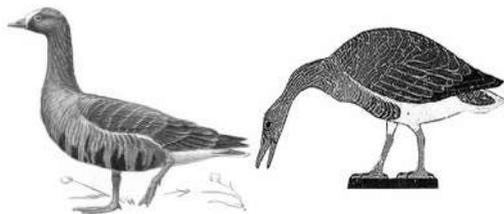


Рис. 3. Слева — современное изображение белолобого гуся. Справа — изображение белолобого гуся из гробницы принца Нефермаата (Медумские гуси. 2250 год до н. э.) [6] d Papyrussammlung, Берлин)

**Краснозобая казарка** *Branta ruficollis*. «Основные гнездовые районы располагаются в подзонах кустарниковых и типичных тундр. В целом в тундре нашего региона редка, но есть места концентрации на гнездовании», «основной пролётный путь проходит по долине Оби и дальше на юг и запад, через долину Тобола и озёра Казахстана к местам зимовок на Каспии, берегах Чёрного моря и Дуная и дальше до севера Африки» [5]. Для Южного Урала пролётный вид.

Краснозобая казарка в Древнем Египте считалась гусем и почиталась ему равной (рис. 4).

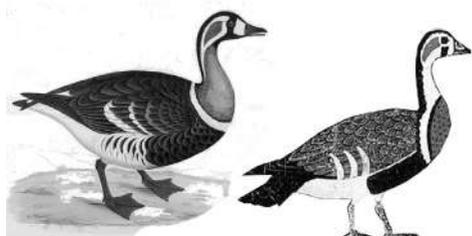


Рис. 4. Слева — современное изображение краснозобой казарки. Справа — изображение краснозобой казарки из гробницы принца Нефермаата (Медумские гуси. 2250 год до н. э.)

**Белый аист** *Ciconia ciconia*. Аист, возможно, одна из самых известных и почитаемых птиц в мире, ей посвящено множество легенд и преданий. «Крупная птица с длинной шеей и длинными ногами. Зарегистрированы залёты на восток до лесостепного Зауралья. Места зимовок — Северная Африка и Индия» [Там же]. Для Южного Урала залётный вид.

В Древнем Египте аист олицетворял сыновнюю почитательность, так как люди были уверены, что аист кормит своих родителей в старости. В Древнем Египте аист был одомашнен (рис. 5). Процедура, известная сегодня как гаваж (принудительное кормление (через зонд), имитирует то, как птицы набирают лишние калории, накапливая жир, как топливо для длительных перелётов. Ещё в 2500 году до н. э. египетские повара занимались откармливанием птиц для получения ценного лакомства, предназначавшегося для царского стола [7].

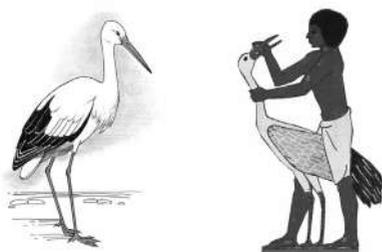


Рис. 5. Слева — современное изображение белого аиста. Справа — древнее изображение аиста из гробницы Мериука (2200 год до н. э.)

**Удод** *Uruba erops*. «Птица размером чуть больше скворца очень своеобразной внешности, сходных видов нет. Голова и туловище буровато-охристые, на голове пышный рыжий хохол, который птица может складывать и распускать веерообразно», «улетают на зимовку в августе — сентябре, зимуют в Африке и Южной Азии» [5]. Для территории Южного Урала гнездящийся вид.

Предположительно, наиболее древние упоминания об удодах и их изображения существуют в Древнем Египте. В древнеегипетской культуре изображение удода соседствует с изображением таких божеств, как Геб — бог Земли и Нут — богиня неба, в облике детей. Изображение удода часто находится рядом с ними. Скипетр, с навершием в виде фигурки удода, символизировал акт добродетельной любви [3] (рис. 6).

**Обыкновенный жулан** *Lanius collurio*. «Немного крупнее воробья». «Распространение. Евразия — от Великобритании и Франции до Енисея и Алтая. В нашем регионе — от южных границ до северной тайги, но подробности не выяснены. В большинстве районов немногочисленны или редки, местами обычны», «районы зимовки располагаются в Африке и на юге Азии» [5]. Гнездование отмечается для территории Южного Урала.

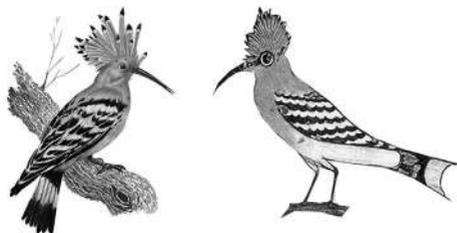


Рис. 6. Слева — современное изображение удода. Справа — древнее изображение удода (роспись из гробницы номарха Хнумхотепа в Бени-Гасане. XX век до н. э.) [6]

Художники Древнего Египта использовали в росписях растительные орнаменты и тщательно изображали животных [2]. Для изображений зверей и птиц отсутствовал канон, поэтому чаще всего их рисовали живыми, используя в рисунке полутона (некоторые изображения жулан и сорокопуд) идентифицировали благодаря цветовым градациям). Подобные рисунки есть, например, в гробнице номарха Хнумхотепа II. На росписях куст акации и различные виды птиц на ветвях, среди прочих и изображение жулана [6] (рис. 7).



Рис. 7. Слева — современное изображение жулана. Справа — древнее изображение жулана (роспись из гробницы номарха Хнумхотепа в Бени-Гасане. XX век до н. э.)

**Чернолобый сорокопуд *Lanius minor*.** «Приблизительно со скворца. На юге нашего региона немногочисленный или редкий вид степных и отчасти лесостепных районов. Бывают залеты на север и восток. Отлёт происходит в конце июля — августе. Зимуют в Африке» [5].

Среди росписей в гробнице номарха Хнумхотепа в Бени-Гасане отчётливое изображение чернолобого сорокопуда, также на ветвях акации возле жулана (рис. 8).



Рис. 8. Слева — современное изображение чернолобого сорокопуда. Справа — древнее изображение чернолобого сорокопуда (роспись из гробницы номарха Хнумхотепа в Бени-Гасане. XX век до н. э.)

Изобразительное искусство Древнего Египта претерпело значительные изменения в так называемый эллинистический период, или

период Эллинистического Египта. Эллинистический Египет (332–30 годы до н. э.) — отрезок времени, когда Египет оказывается в составе державы Александра Македонского. Столицей эллинистического Египта становится основанный Александром город Александрия (Египетская) в дельте Нила, превратившийся в один из основных центров греческой эллинистической культуры. Этот период характеризуется широким распространением барельефных изображений, в основе сюжетов которых — всё те же древнеегипетские мифологические каноны. Изображения птиц многочисленны в это время.

**Воронок** *Delichon urbica*. Другое название — городская ласточка. Евразийский вид. «Зимуют на юге Африки и Азии» [Там же]. Городская ласточка гнездится на Южном Урале (рис. 9).

В египетской мифологии ласточки посвящены Исиде как Великой Матери. Эти птицы суть вечные северные звезды (Тексты Пирамид), летящие над Рекой Жизни. Именно в облике ласточки Исида отправляется на поиски тела убитого Сетом и разделённого на части мужа Осириса [3].

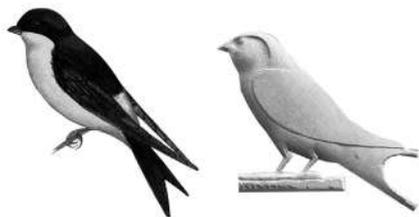


Рис. 9. Слева — современное изображение городской ласточки. Справа — древнее изображение городской ласточки (эллинистический период (332–30 до н. э.), Каирский музей)

**Перепел** *Coturnix coturnix*. Перепел (перепёлка) является евразийским видом (рис. 10). Широко распространён на Южном Урале. «Зимуют в Африке и Южной Азии» [5].

Изображения перепела появляются в эллинистический период Древнего Египта [2], время, когда происходит взаимопроникновение греческой и египетской культур и мировоззрений [1].



Рис. 10. Справа — древнее изображение перепёлки (эллинистический период (332–30 годы до н. э.), Каирский музей). Слева — современное изображение перепёлки

По вышеприведённым данным составлена сводная таблица.

## Пространственно-временные параметры экологических особенностей некоторых видов птиц Южного Урала и их изображений в Древнем Египте

Вид	Пространственный статус	Регионы зимовки	Характер изображения	Датировка изображения
<b>Сапсан</b> <i>Falco peregrinus</i>	Гнездится	Северная Африка и Южная Азия	Скульптурное изображение	2 тыс. лет до н. э.
<b>Серая цапля</b> <i>Ardea cinerea</i>	Гнездится	Северная Африка и Южная Азия	Изображение на папирусе	2 тыс. лет до н. э.
<b>Белолобый гусь</b> <i>Anser albifrons</i>	Пролётный	Южная Европа	Роспись гробницы	2250 лет до н. э.
<b>Краснозобая казарка</b> <i>Branta ruficollis</i>	Пролётный	Северная Африка и Южная Евразия	Роспись гробницы	2250 лет до н. э.
<b>Белый аист</b> <i>Ciconia ciconia</i>	Залётный	Северная Африка и Южная Азия	Роспись гробницы	2200 лет до н. э.
<b>Удод</b> <i>Upupa epops</i>	Гнездится	Африка и Южная Азия	Роспись гробницы	2 тыс. лет до н. э.
<b>Обыкновенный жулан</b> <i>Lanius collurio</i>	Гнездится	Африка и Южная Азия	Роспись гробницы	2 тыс. лет до н. э.
<b>Чернолобый сорокопут</b> <i>Lanius minor</i>	Гнездится	Африка	Роспись гробницы	2 тыс. лет до н. э.
<b>Воронок</b> <i>Delichon urbica</i>	Гнездится	Африка и Южная Азия	Скульптурное изображение	332–30 годы до н. э.
<b>Перепел</b> <i>Coturnix coturnix</i>	Гнездится	Африка и Южная Азия	Скульптурное изображение	332–30 годы до н. э.

### Заключение

Высокая художественная достоверность многих изображений птиц в Древнем Египте позволяет с уверенностью определить видовую принадлежность изображённых объектов (птиц).

Отдельные изображения птиц датируются 2500–2000 годами до н. э. Изображение из гробницы принца Нефермаата, изображение из гробницы Мерирука, роспись из гробницы номарха Хнумхотепа и другие дают нам датировки, которые демонстрируют крайне высокую транспортно-экологическую устойчивость популяций таких видов птиц, как казарка, удод, жулан, сапсан и др. На протяжении 4500 лет вопреки многочисленным войнам, экологическим катастрофам (глобальному опустыниванию территории) пути миграции птиц продолжают сохранять свою географическую принадлежность к экологическому пространству, где, как частный случай, фигурирует пространство Южный Урал – Северная Африка. По данным таблицы, исключением являются гуси, которые, по представлениям современной орнитологии, отказались от зимовок в Северной Африке [5].

### Список литературы

1. Дмитриева, Н. А. Искусство Древнего мира / Н. А. Дмитриева. — М.: Искусство, 1989. — 60 с.
2. Древние цивилизации / гл. ред. Г. М. Бонгард-Левина. — М.: Искусство, 1989. — 30 с.
3. Капусткина, М. Ю. Птицы в древнеегипетской мифологии и письменности / М. Ю. Капусткина, А. В. Рябов // Международный журнал экспериментального образования. — 2010. — № 8. — С. 12–13.
4. Матье, М. Э. Искусство Древнего Египта / М. Э. Матье. — СПб.: Летний сад, 2001. — 150 с.
5. Рябицев, В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справ.-определитель / В. К. Рябицев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. — 634 с.
6. ЕКЕС.RU – TURAZBUKA NEWS™ [Электронный ресурс]. — URL: <https://ekes.ru/dostoprimechatelnosti-egipta-piramida-v-medyme>.
7. <https://bugaga.ru/interesting/1146777815-chem-pitalis-v-drevnem-egipte.html#ixzz7NOhjknkO>.

УДК 82.09:821.133.1+665.5+543.926

## ОЛЬФАКТОРНАЯ ПАЛИТРА В ТВОРЧЕСТВЕ ШАРЛЯ БОДЛЕРА НА ПРИМЕРЕ СТИХОТВОРЕНИЯ «СООТВЕТСТВИЯ» В ОРИГИНАЛЕ И ПЕРЕВОДАХ П. Н. Попков

*Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия  
kanzo@inbox.ru*

Приведены элементы ольфакторного семантического пространства сонета «Соответствия» Шарля Пьера Бодлера в оригинале и 26 переводах на русский и английский языки. Анализ каждого упоминаемого аромата дополнен кратким описанием его источника.

**Ключевые слова:** *запах, аромат, благовоние, ольфакторное восприятие.*

## OLFACTORY PALETTE IN THE CREATIVITY OF CHARLES BAUDELAIRE ON THE EXAMPLE OF THE POEM “CORRESPONDANCES” IN THE ORIGINAL TEXT AND IN THE TRANSLATIONS P. N. Popkov

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia  
kanzo@inbox.ru*

**Abstract.** The elements of the olfactory semantic space of Charles Pierre Baudelaire's sonnet “Correspondances” in the original and 26 translated texts into Russian and English are given. An analysis of each aroma mentioned is supplemented with a brief description of its source.

**Keywords:** *odor, fragrance, incense, olfactory perception.*

Точная дата написания стихотворения «Соответствия» Шарлем Бодлером (1821–1867) неизвестна, вероятнее всего, оно появилось в 1855 или 1856 году. Впервые произведение было опубликовано в знаменитом сборнике автора «Цветы зла» (*Les Fleurs du mal*, 1857), где заняло четвёртое место в цикле «Сплин и идеал». «Соответствия» по форме являются классическим сонетом (четырнадцатистишием) и включают два обязательных четверостишия (катрена) и два трёхстишия (терцета). Главная идея произведения заключается в том, что все человеческие эмоции и чувства триггерятся природными феноменами и явлениями окружающего мира, которые, в свою очередь, выступают некими символами и знаками тайной реальности, взывать к которой можно только через воображение. Осмысление этих символов помогает установить связь между чувственным опытом и его имманентной сверхценностной сущностью. Сделать это можно, если внимательно вслушаться в звуки, обратить взор на цвета или почувствовать запахи.

«Соответствия» является знаковым произведением и уже полтора века выступает манифестом символизма. Теория соответствий — это красная нить всего творчества Ш. Бодлера. Основой теории соответствий является синестезия, принцип единства мира и многообразия взаимосвязей всех его элементов. Он не был её изобретателем, однако систематизировал и придал ей совершенную, законченную форму. Бодлер в своих поисках обращается к размышлениям Эрнста Теодора Амадея Гофмана (1776–1822), так называемому «гофмановскому комплексу»: цветам, звукам и запахам [1].

Бодлер исследует три типа соответствий:

1) Одно чувство (звук, запах или цвет) вызывает в сознании другое, которое относится к другой области восприятия [2]. Эта связь аффективно-ассоциативная. Она возникает под влиянием какого-либо душевного волнения или страха («Маяки»).

2) Перетекающие друг в друга чувственные впечатления обладают силой внушения: они пробуждают воспоминания. Главным становится аромат («Экзотический аромат», «Волосы», «Флакон»).

3) Сам природный психофизический мир (мир вещей, чувственных впечатлений, эмоциональных переживаний) оказывается знаком, отзвуком, отражением духовной сверхприроды мира идей («Соответствия», «Красота»).

Образ запаха является одним из элементов художественной структуры произведения, за счёт которого литературный текст обретает дополнительные оттенки и глубину, гармонично вплетается в систему цветовых и звуковых образов [3]. Мы приводим полный текст

оригинала сонета. Здесь и в дальнейшем нами будут выделяться ароматы, упоминаемые в последнем терцете, которые имеют известный материальный источник.

*Шарль Бодлер, 1956*

#### Correspondances

La Nature est un temple où de vivants piliers  
laissent parfois sortir de confuses paroles;  
l'homme y passe à travers des forêts de symboles  
qui l'observent avec des regards familiers.

Comme de longs échos qui de loin se confondent  
dans une ténébreuse et profonde unité,  
vaste comme la nuit et comme la clarté,  
les parfums, les couleurs et les sons se répètent.

Il est des parfums frais comme des chairs d'enfants,  
doux comme les hautbois, verts comme les prairies,  
— et d'autres, corrompus, riches et triomphants,  
ayant l'expansion des choses infinies,  
comme *l'ambre, le musc, le benjoin et l'encens*  
qui chantent les transports de l'esprit et des sens.

Перевод Вячеслава Ивановича Иванова (1866—1949), русского поэта-символиста, а также известного философа и литературного критика, из книги «Две стихии в современном символизме» (1908) мы приводим полностью, так как он, по сути, является наиболее близким к тексту литературным подстрочником:

Природа — храм. Из его живых столпов вырываются порой смутные слова. В этом храме человек проходит чрез лес символов; они провожают его родными, знающими взглядами.

Подобно долгим эхо, которые смешиваются вдалеке и там сливаются в сумрачное, глубокое единство, пространное, как ночь и как свет, — подобно долгим эхо отвечают один другому благоухания, и цвета, и звуки.

Есть запахи свежие, как детское тело, сладкие, как гобой, зелёные, как луга; и есть другие, развратные, пышные и победно-торжествующие, вокруг распространяющие обаяние вещей бессмертных, — таковы *амбра, мускус, бензой и ладан*; они поют восторги духа и упоение чувств.

Далее приводится ряд переводов как классических, так и современных русскоязычных авторов. В связи с ограниченным объёмом публикации упоминаемые в сводной таблице и анализируемые переводы англоязычных авторов нами не приводятся в тексте сознательно.

Желающие получить их могут связаться с автором по указанному адресу электронной почты.

*Перевод Вильгельма Левика, 1965*

Есть запах чистоты. Он зелен точно сад.  
Как плоть ребёнка свеж, как зов свирели нежен.  
Другие — царственны, в них роскошь и разврат,  
Для них границы нет, их зыбкий мир безбрежен, —  
Так *мускус* и *бензой*, так *нард* и *фимиам*  
Восторг ума и чувств дают изведать нам.

*Перевод Элліса (Льва Кобылинского), 1904*

Есть запах девственный; как луг, он чист и свят,  
Как тело детское, высокий звук гобоя;  
И есть торжественный, развратный аромат —  
Слиянье *ладана* и *амбры* и *бензоя*:  
В нём бесконечное доступно вдруг для нас,  
В нём высших дум восторг и лучших чувств экстаз!

*Перевод Петра Якубовича, 1895*

Есть много запахов здоровых, молодых,  
Как тело детское, — как звуки флейты нежных,  
Зелёных, как луга... И много есть иных,  
Нахально блещущих, развратных и мятежных,  
Так *мускус*, *фимиам*, *пачули* и *бензой*  
Поют экстазы чувств и добрых сил прибой.

*Перевод Петра Якубовича (под псевдонимом Якубович-Мельшин), 1909*

Есть много запахов здоровых, молодых,  
Как тело детское; как звуки флейты, нежных;  
Зелёных, как луга... И много есть иных,  
Нахально блещущих, развратных и мятежных,  
Так *амбра* с *мускусом* и *ладан* и *бензой*  
Поют экстазы чувств и бодрых сил прибой.

*Перевод Адриана Ламбле, 1929*

Одни есть запахи невиннее детей,  
Как флейты нежные, зелёные как поле.  
— В других нам слышен тлен, но всех они властней  
И беспредельною мечтой плывут на воле,  
Как *амбра*, *фимиам*, и *мускус*, и *алой*,  
Поющие страстей и духа пыл живой.

*Перевод Бенедикта Лившица, 1934*

Меж ароматами есть свежие, как плоть  
Младенца, нежные, как музыка гобоя,  
Зелёные, как луг. Другие — расколоть  
Хотят сознание, и, чувства беспокоя  
Порочной роскошью и гордостью слепой,  
Нас манят *фимиам*, и *мускус*, и *бензой*.

*Перевод Д. Авдеева, вероятно, конец 1990-х годов<sup>1</sup>*

Бывает запах свеж, как детские тела,  
И зелен, словно луг, как звук гобоя, сладок,  
В других — растленный блеск ликующего зла.  
Вот верные ключи для вечности загадок:  
Так *амбра* с *мускусом*, и *ладан*, и *бензой*  
Поют полёт души над чувственной грозой.

*Перевод Вадима Алексева, 1993*

Есть запах чистоты. Он пахнет, как дитя,  
И зелен, как трава, и тих, как зов гобоя,  
Но много есть иных, развратных, что шутя  
Способны расколоть сознание любое!  
Так *ладан* и *сандал*, так *мускус* и *бензой*  
Влекут лавины чувств и мыслей за собой!

*Извод Вадима Алексева, 2011*

Запахи юные как детские пелёны  
Есть и как зов свирелевый зелёны.  
Другие же взыскуют вовлеченья  
Всех чувств и памяти, развратны и солёны...  
Так *амбра*, *мускус*, *нард*, *бензой* чувствам мученья  
Способны причинить, уму же — помраченья!

*Перевод Владимира Микушевича, 1993*

Бывает запах свеж, как плоть грудных детей,  
Как флейта, сладостен и зелен, как поляна;  
В других — растленное игральнице страстей;  
Повсюду запахи струятся постоянно;  
В *бензое*, в *мускусе* и в *ладане* поёт  
Осмысленных стихий сверхчувственный полёт.

*Перевод Дмитрия Шаманского, 2002*

Есть запахи, как детские тела, чисты,  
Нежны, как звуки флейты, зелены, как поле, —  
Другие ж властью, торжеством развращены

<sup>1</sup> Дату, как и личность автора, выяснить не удалось, текст встречается в изданиях начала XXI века.

В непостижимом откровенья ореоле,  
 Как *амбра*, *мускус*, *ладан*, *фимиам* — живут  
 И все восторги чувств и разума поют.

*Перевод Вадима Шершеневича, 2019*

Есть запахи свежей, чем тело у ребят,  
 И зеленой лугов, гобоя звуков резче;  
 — В других есть торжество, богатство, и разврат,  
 И откровение незавершённой вещи;  
 Так *амбра* с *мускусом*, *бензой* и *фимиам*  
 Вещают про восторг ума и чувства нам.

*Перевод (нерифмованный) Карена Акопяна, 2021*

Есть ароматы, свежие, как плоть ребёнка,  
 Нежные, как гобои, зелёные, как луга.  
 — Другие же, развращённые, богатые и торжествующие победу.  
 Распространяются подобно тому, что бесконечно.  
 Как *амбра*, *мускус*, *ладан* и *фимиам*,  
 Которые воспевают восторги разума и чувств.

*Парафраза Карена Акопяна, 2021*

Как плоть младенца, свеж бывает аромат,  
 И нежен, как гобой, и зелен, как поляна;  
 В других царят триумф, богатство и разврат —  
 Тончайшие тела струятся беспрестанно,  
 Как *мускус*, *фимиам*, *нард*, *ладан* и *бензой*,  
 Чья песнь восторг ума и чувств несёт с собой.

*Перевод Абрама Эфроса, 1954*

Есть запахи свежей, чем детские тела,  
 Нежней, чем пенье флейт, и зеленее прерий,  
 И есть торжественные, как колокола,  
 Исполненные тайн, преданий и поверий:  
 То — запах *мускуса*, *корицы*, *амбры*, *сот*,  
 В которых ярость чувств и разума живёт.

Мы видим, что четыре из представленных в оригинале «Соответствий» запаха и отвечающие им ароматические субстанции в переводах трансформируются и расширяются до 11 упоминаемых ароматов. Для понимания ольфакторной насыщенности каждого перевода мы осмелимся привести краткое описание соответствующего природного носителя (из открытых источников). Цитируемые систематические названия растений актуализированы в соответствии с IPNI (International Plant Names Index, [www.ipni.org](http://www.ipni.org)) и WFO (The World Flora Online, [www.worldfloraonline.org](http://www.worldfloraonline.org)).

**Упоминания ароматических субстанций  
в оригинале «Соответствий» и в переводах**

№	Автор	Амбра	Мускус	Бензой	Ладан	Мирра	Сандал	Нард	Пачули	Алой	Корица	Воск	Смола**
1	Charles Baudelaire (1856)	+	+	+	+								
2	П. Якубович (версия 1895)		+	+	+				+				
3	Эллис (Л. Кобылинский, 1904)	+		+	+								
4	В. Иванов (в прозе, 1908)	+	+	+	+								
5	П. Якубович (версия 1909)	+	+	+	+								
6	А. Ламбле (1929)	+	+		+					+			
7	Б. Лившиц (1934)		+	+	+								
8	А. Эфрос (1954)	+	+								+	+	
9	В. Левик (1965)		+	+	+			+					
10	В. Микушевич (1993)		+	+	+								
11	В. Алексеев (перевод, 1993)		+	+	+		+						
12	Д. Авдеев (1990-е?)	+	+	+	+								
13	Д. Шаманский (2002)	+	+		+								
14	В. Алексеев (извод, 2011)	+	+	+				+					
15	В. Шершеневич (2019)	+	+	+	+								
16	К. Акопян (2021, перевод)	+	+		+								
17	К. Акопян (2021, парафраза)		+	+	+			+					
18	Cyril Scott (1909)	+	+		+	+							
19	Lewis Piaget Shanks (1931)	+	+	+	+								
20	George Dillon (1936)	+	+		+	+							
21	Roy Campbell (1952)	+	+	+	+								
22	William Aggeler (1954)	+	+	+	+								
23	Jacques LeClercq (1958)	+	+	+									
24	Richard Wilbur (1962)	+	+			+							
25	Wallace Fowlie (1964)	+	+		+	+							
26	Geoffrey Wagner (1974)	+	+		+								+
27	James McGowan (1993)	+	+	+	+								

\* – ладан упоминается как «фимиам»; \*\* – Джеффри Вагнер наряду с ладаном упоминает ароматическую смолу, которая может являться чем угодно;

\*\*\* – к глубокому разочарованию автора В. В. Алексеева, издательство «Высшая школа», опубликовавшее его версию перевода в издании «Цветов зла» 1993 года, вместо «ладан» напечатало «ландыш».

**Мускус.** Мускус — один из самых загадочных ингредиентов парфюмерии. Изначально мускус добывали из паховых желёз мускусного оленя — кабарги (*Moschus moschiferus* L.), наполненных густым секретом красно-коричневого цвета, для которого он был средством привлечения самок.

Притягательность аромата мускуса известна с древнейших времён. Он использовался уже во времена Александра Великого в качестве мощного фиксатора, снижающего скорость испарения душистых легколетучих компонентов, что позволяло аромату длиться намного дольше. Первое упоминание о мускусе в Европе относится к 390 году н. э., также упоминается в трудах Ибн Сины (Авиценны). Мускусу издревле приписывали магические свойства — прогонять тоску, вселять уверенность, дарить любовь и обострять желание. В качестве парфюмерного агента в Европе использовался с XIII века. Нотки мускуса вызывают восторг у женщин, обволакивая чувственностью и теплотой, обещая защиту храброго рыцаря, пробуждая потаённые инстинкты. Он придаёт аромату чувственность, пространственность, теплоту и живость и обычно описывается множеством противоречивых характеристик. Наиболее характерным атрибутом мускуса является резкий и тяжёлый анималистический (животный, немного аммиачный) нюанс, — живой, терпкий, вибрирующий и контрастный, сладкий и стойкий. На Ближнем Востоке чёрный мускус является самым популярным мужским ароматом, иногда используется в женской парфюмерии как вечерний.

Натуральный животный мускус широко использовался вплоть до конца XIX века, прежде чем этот ингредиент стал слишком дорогим и противоречивым. Запрет на массовую добычу кабарги был принят только в 1970-х годах, когда мускусные олени были защищены Конвенцией по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES), принятой в 1973 году. Кроме того, кабарга на уровне вида внесена в Красную книгу МСОП (1996), в Приложение 2 Красной книги Российской Федерации (1998), а сахалинский подвид — в Красную книгу РФ (2001). Также подвиды кабарги внесены в ряд региональных Красных книг (Хакасия, Кемеровская, Магаданская, Сахалинская области). В Якутии охота на кабаргу непопулярна в силу народной традиции. Во многих странах Юго-Восточной Азии, в Китае и Монголии кабарга относится к охраняемым или строго охраняемым видам, в Бутане — к абсолютно охраняемым видам. В Индии кабарга взята под полную охрану с 1972 года, в Мьянме — с 1994, в Непале — с 1973, во Вьетнаме — с 1963, в Южной Корее — с 1997 года [4].

**Амбра.** Амбра, амбергрис, серый янтарь — твёрдое воскоподобное вещество серого цвета, образующееся в пищеварительном тракте кашалотов (*Physeter macrocephalus* L.), имеющее сложную слоистую структуру. Амбра издревле и до середины XX века использовалась как благовоние и как ценнейшее сырьё при изготовлении духов. В настоящее время установлено, что амбра выделяется в результате раздражения слизистой ЖКТ, вызываемого роговыми клювами проглоченных кашалотом кальмаров. Амбра попадает только в кишечнике самцов. В отсутствие китобойного промысла после запрета в 1960—70-х годах единственным источником амбры могут служить только находки её кусков, выброшенных морем.

Примечательно, что о положительных свойствах амбры было известно ещё древним египтянам. Однако они предпочитали употреблять его внутрь, а не обрабатывать кожу. Первые упоминания о существовании этого необычного ингредиента в Европе датируются X веком — именно тогда испанскому правителю представили небольшой кусочек воска — амбры, обладающей антисептическими и слабительными свойствами. Также считалось, что амбровая основа идеальна для создания талисманов, помогает избавиться от влияния злых сил и духов.

В необработанном виде продукт представляет собой пластичную массу тёмно-серого оттенка с чёрными вкраплениями. Отличается едким неприятным запахом, напоминающим фекальный. Благодаря солёной воде и солнечному излучению он светлеет в сторону коричневой палитры, обретает некоторую твёрдость. Параллельно с этим происходят метаморфозы и с ароматом — он смягчается, становится более терпимым и сладковатым. Для парфюмерии ценны серые сорта, возраст которых составляет более ста лет. В отличие от свежих субстанций они пахнут менее зловонно и резко. Опытные парфюмеры характеризуют благоухание следующими эпитетами: сладкое, пыльное, морское, землисто-металлическое, пудровое и, наконец, животное.

Амбровые парфюмы, как правило, густы и тягучи, обладают обволакивающим эффектом, источают тепло и положительную энергию. В меру сладкие, амбровые ароматы воспринимаются как нечто идеальное и совершенное — они логически стройны, имеют гармоничный финиш. Оптимальное время их использования — вечер или ночь.

**Бензой.** Бензойная смола (лат. *Resina Benzoë*), бензоин (англ. искаж. — бенджамин), стиракс (не путать с другим стираксом — смолой ликвидамбара смолоносного *Liquidambar styraciflua* L. семейства альтингиевых) — быстро затвердевающая на воздухе смола, получаемая путём надрезов ствола и ветвей стиракса бензойного — *Styrax benzoin* Dryand. семейства стираковых, произрастающего в Таиланде, на островах Ява и Суматра.

Бензоин используется с древнейших времён, и подобно ладану и мирре при воскуривании призван отгонять злых духов. В древности бензоин также называли «молоком девственницы» и приписывали свойства афродизиака. В Средние века бензойная смола попадала в Европу из арабских стран через Каталонию. Арабы называли её «яванский ладан» (араб. «лабан джави»). Это название было искажено и превратилось в кат. *benjui*.

Наиболее ценной по своим качествам считается сиамская (тонкинская) бензойная смола (из *Styrax tonkinensis* Craib ex Hartwich) красновато-коричневого цвета. Именно эта смола получила в дореволюционной России название «росный ладан» и использовалась в церковных обрядах в качестве дешёвого заменителя настоящего ладана (ливана). Аромат бензоя сладковатый, древесно-бальзамический, медово-сливочный, в высокой концентрации — дурманяще-тошнотворный, едкий, с нотами корицы и ванили. Для смягчения резкого запаха бензоя в состав современного росного ладана включаются и другие тропические смолы — даммар (*Shorea* Roxb. ex C. F. Gaertn.), олибанум (*Boswellia* Roxb. ex Colebr.), горькая мирра (*Commiphora myrrha* (Nees) Engl.), опопанакс (*Commiphora erythraea* (Ehrenb.) Engl. и *C. guidottii* Chiov. ex Guid.), лабданум (*Cistus* L.), гальбан (*Ferula galbaniflua* Boiss. et Buhse (unres.) и *Ferula rubricaulis* Boiss.) и элеми (*Canarium* L.).

**Ладан.** Ладан (лат. *Gummi-resina Oli-banum*), ливан, олибанум — ароматическая смола (камедь) деревьев рода босвеллия — *Boswellia* Roxb. ex Colebr. семейства бурзеровых, распространённых в тропических районах Африки и Азии. Самые известные виды произрастают по склонам гор полуострова Сомали, острова Сокотра и в Юго-Восточной Аравии (Оман). Деревья начинают производить смолу примерно в возрасте от 8 до 10 лет. В 1998 году Международный союз охраны природы (МСОП) предупредил, что один из основных видов ладана, *Boswellia sacra* Flueck. (священная), находится «под угрозой исчезновения». Ладанные деревья не подпадают под действие СИТЕС как категория, находящаяся под угрозой исчезновения, но эксперты утверждают, что виды босвеллии соответствуют критериям охраны.

Является одним из древнейших благовоний наряду с миррой, используемых для религиозных отправлений. Ладаном торговали на Аравийском полуострове более 5000 лет. Сжигание смолы ладана в качестве благовония было частью многих религиозных церемоний на протяжении тысячелетий. Упоминается в Библии, суннах пророка Мухаммада. В Книге Исхода ладан упоминается среди других ароматных специй, когда Бог даёт Моисею рецепт священного фимиама.

Дым ладана в Средневековье использовался при лечении астмы и других более опасных болезней дыхательных путей (катар). В настоящее время экстракт смолы босвеллии применяется при заболеваниях суставов. В парфюмерии используется в мужских, унисекс и женских духах. Без ладана невозможно представить линейку восточных ароматов. Это вещество имеет сладкий, смолистый, хвойно-бальзамический, дымный, глубокий, обволакивающий запах. Запах характерный и очень узнаваемый: в большинстве случаев он сразу определяется в аромате, его невозможно перепутать с другим. Промышленность выпускает рафинированное, нерафинированное и пироженное (пиролизное, жжёное) эфирное масло ладана.

**Мирра.** Мирра (лат. *Gummi-resina Myrra*), смирна — ароматическая смола (камедь) деревьев крупного рода Коммифора — *Commiphora* Jacq. семейства бурзеровых, распространённых на Аравийском полуострове. Наиболее распространена горькая мирра — *C. myrrha* (Nees) Engl. Наряду с ладаном — древнейшее благовоние. В Древнем Египте мирру использовали сначала только для религиозных воскурений и при мумифицировании тел умерших, но после отмены государственной монополии на благовония она с XIII века до н. э. стала также важнейшим компонентом благовонных масел, употребляемых в качестве косметических средств. Были известны и целительные свойства мирры, о чём упоминается в Евангелиях.

Среди переводов «Соответствий» Бодлера мирра довольно часто встречается у англоязычных авторов: Cyril Scott (1909), George Dillon (1936), Richard Wilbur (1962), Wallace Fowlie (1964). Это, вероятно, может быть объяснено слитностью в католическом сознании использования мирры и ладана. В Евангелии от Матфея 2:11 волхвы среди даров преподнесли новорождённому Иисусу ладан и мирру.

Среди выпускаемых промышленностью продуктов зачастую проблематично найти настоящее дистиллированное эфирное масло мирры. Очень часто его подделывают, просто растворяя камедь в различных растворителях. При испарении такого летучего растворителя вся смола полностью затвердевает. Она практически не растворяется в этиловом спирте в отличие от настоящего абсолюта мирры. В целом запах мирры можно описать как изысканный, пыльно-бальзамический, кожаный, пряный, тёплый, сладковатый.

**Нард.** Известен единственный общепризнанный вид — нардостакхис ятаманский — *Nardostachys jatamansi* (D. Don) DC., именуемый также «мускусным корнем», «индийским нардом» или «индийской валерианой». Это многолетнее травянистое растение подсемейства валериановых семейства жимолостных с розоватыми или бледно-сиреневыми

цветками. Наиболее близкий род — патриния (*Patrinia* Juss.). Высота нарда обычно не превышает одного метра. Растёт нard в высокогорных районах Гималаев на высоте от 3000 до 5000 м над уровнем моря. Основными мировыми поставщиками являются Непал и Индия. В переработку идут корневища, из которых и добывают благовонное эфирное масло янтарного цвета, густое по консистенции — так называемый красный нard. Из китайской разновидности нарда получают эфирное масло зелёного цвета. Нардовое масло используется в качестве благовония, но также считается, что оно обладает лекарственными свойствами как седативное.

Аромат нардового масла характеризуется как густой, древесно-землистый, травянистый, сладковато-пряный с оттенками экзотических, слащавых фруктов, объёмный, туманный, утренний, мужской. По силе и общему восприятию отдалённо напоминает пачули.

Благовония на основе нарда были известны во многих культурах Древнего мира — в Египте, Древней Греции (есть упоминание в гомеровской «Илиаде»). Древний Израиль был знаком с нардом ещё со времён царя Соломона (о нарде говорится в «Песни песней», Евангелиях). В ранней Римской империи был основным ингредиентом духов. Эфирное масло нарда использовали при уходе за кожей ещё с древних времён. Оно помогало при аллергиях, псориазе, кожных воспалениях и ранах. В своей «Естественной истории» Плиний упоминает больше десятка «нардовых» масел, при этом большинство из них были подделками на основе валерианы или лаванды, а благовония с настоящим чистым нардом имели высокую цену. В английском языке также встречаются «другие» нарды: вонючий — *Allium victorialis* L., ложный — *Lavandula stoechas* L., сирийский — *Symbopogon nardus* (L.) Rendle, галльский — *Valeriana celtica* L., критский — *Valeriana dioscoridis* Sm., и дикий — *Asarum europaeum* L. Из них только валерианы дают эфирное масло подобного химического состава.

Удивительно, что при отсутствии в оригинале и экзотичности нard достаточно часто встречается в отечественных переводах «Соответствий» — у В. Левика (1965), В. Алексеева (2011) и К. Акопяна (2021). Возможно, это следствие заимствования из библейской литературы.

**Пачули.** Индийские пачули — *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. — вид травянистых полукустарниковых тропических растений рода погостемон (*Pogostemon* Desf.) семейства яснотковых высотой до одного метра с прямым жёстким волосистым стеблем, крупными перистыми ароматными листьями и белыми с пурпурными крапинками цветами. Пачулевое эфирное масло янтарного или тёмно-оранжевого цвета извлекают путём паровой дистилляции свежего или слегка подвяленного сырья (молодые листья). Свежее масло имеет в запахе

неприятную ноту «зелени». В процессе старения масла качество его улучшается. Это выражается в том, что острый зелёный, плесневый оттенки исчезают, при этом ощущение сладости усиливается. Аромат выдержанного масла горьковато-дымный, пряный, смолисто-терпкий, тёплый, сладкий, сильный, травяной с земляным или мускусным обтоном, женский.

Современным человеком запах пачулей, скорее, воспринимается как резкий и малопривлекательный, однако в эпоху наполеоновской империи пачули были в моде, и ни одна красавица не мыслила выхода в свет без их тёплого смолистого аромата. Причина популярности пачулей скрывалась в индийских шалях, так как на Востоке кашемировые шали издавна прокладывали сухими пачулями, чтобы уберечь ткань от моли. Так землисто-древесный запах пачулей стал прочно ассоциироваться с красивыми шалями и превратился в символ модной экзотики образца начала XIX века. Дамы настолько обожали его, что парфюмерам пришлось срочно выпускать духи, настоянные на пачулях. К середине XIX века пачули, однако, уже утратили свою магнетическую привлекательность: прошла мода на Восток, и ориентализм временно отступил на задний план. В обонятельном пейзаже второй половины XIX века пачули стали неуместны и воспринимались как символ дурного вкуса. Таким образом, Шарль Бодлер не мог упомянуть их в качестве аттрактора в своём стихотворении, о чём, скорее всего, не подозревал ранний Пётр Якубович (1895). Примечательно, что данный перевод в книге «Французские стихи в переводе русских поэтов XIX–XX вв.», в «Антологии современной поэзии» и некоторых других изданиях приписывается Константину Бальмонту [5]. Нигде в других обнаруженных нами источниках перевода «Соответствий» пачули не встречаются.

**Сандал.** Восточно-индийский сандал, или санталум белый, — *Santalum album* L. — наиболее известный представитель деревьев из тропического рода сантал семейства санталовые, паразитирует на корнях около 500 видов растений. Родина — Юго-Восточная Азия. В качестве сырья используются корни и древесная сердцевина начиная с 30-летнего возраста растения. Сандал издавна служит олицетворением Востока, его заповедным, сакральным, таинственным атрибутом. Упоминается в Ведах (2000 лет до н. э.). Древесину сантала широко использовали аристократы в Китае и Индии начиная с V века до н. э. Её вывозили в Египет, Грецию и Рим. В Индии брахманов после смерти традиционно сжигали на сандаловых дровах. Индусы верили, что масло сандала помогает в вопросах реинкарнации, поэтому часто использовали его для бальзамирования тела и в ритуале антьешти (кремаци).

Из сандалового дерева, устойчивого к термитам, строились многие древние индийские храмы. С 1960-х годов вывоз из Индии древесины сантала белого запрещён, он внесён в Красную книгу МСОП со статусом «уязвимый».

Аромат сандала сложный, изысканный, глубокий, мягкий, туманно-мускусный, сладковато-сливочный, древесно-алкогольный, прохладный, не очень сильный, но стойкий. Из корней дикорастущих деревьев — дурманящий, с землистыми нотами. Это запах духовности, медитации, постижения философского смысла явлений. Изделия из сандала сохраняют свой аромат десятилетиями. Эфирное масло в чистом виде является сильнодействующим средством против чесотки и сифилиса. Упоминание сандала в переводе В. Алексеева в высшей степени символично, учитывая, что Шарль Бодлер был болен гонореей [6]. Нигде в других обнаруженных нами источниках перевода «Соответствий» сандал не встречается.

**Алой.** Алойное дерево, агаровое дерево, орлиное дерево, уд, каламбака или аквилария — *Aquilaria* Lam. — род древесных растений семейства волчниковых из Восточной Азии (Индокитай). Известно с древнейших времён, упоминается в Махабхарате и Библии. Алойное дерево считается сильным очистителем воды, поэтому его высаживали у стоячих водоёмов, получая при этом кристально чистую «святую» воду. Уникальной особенностью видов рода аквилария является выработка древесиной смолистого вещества при поражении плесневым грибом *Phialophora parasitica*. Этот процесс занимает от нескольких десятилетий до сотен лет. На Востоке древесина поражённых деревьев использовалась в богатых домах как благовоние, а масло — при бальзамировании усопших. Учитывая, что грибок поражает только старые деревья, добыча агара всегда была очень прибыльным делом.

В парфюмерии Индии известно в качестве компонентов аттаров — содстиллятов, в том числе на сандаловом и ветиверовом масле. Аромат агара богатый, древесный, бальзамический, сладкий с анималистическими и мятными нотами, сильный, мужской, очень стойкий. Ему необходимо около 12 часов, чтобы раскрыться, на коже аромат может сохраняться более суток. До начала XX века в Европу привозилось сравнительно редко. В Европе алойное дерево использовали с другими целями: закрытые комнаты окуривали при инфекционных заболеваниях; агар смешивали со сливочным маслом, зажигали и вдыхали дым при астме.

В данном контексте интересно упоминание алая в переводе «Соответствий» Адрианом Ламбле (1929), когда его аромат ещё не успел стать запахом роскоши, а во времена Бодлера вообще был практически неизвестен в Европе. Вполне вероятно, такой выбор связан с личными

воспоминаниями автора, эмигрировавшего после Октябрьской революции из России (через Владивосток) и прожившего около 10 лет в Японии. В Стране восходящего солнца древесина агара — кьяра известна с VI века, а крупный её образец — рандзятай, который хранится в монастыре Тодай-дзи в Наре, включён в список национального достояния Японии. Поленце весом 11,6 кг и длиной 156 см было привезено из Китая и преподнесено императору Сёму (правил в 724—748 годах н. э.). Последний раз рандзятай демонстрировался публике в 2019 году на выставке, организованной в рамках празднования восшествия на престол императора Нарухито. Мода на использование эфирного масла аквиларии началась после Второй мировой войны и продолжается до сих пор. В результате неконтролируемой вырубki агарного дерева оно оказалось под угрозой исчезновения. В настоящее время включено в приложение II CITES.

Совершенно уникальным с точки зрения ольфакторного анализа переводом «Соответствий» является перевод Абрама Эфроса (1954). Учитывая мощную антирелигиозную пропаганду в СССР в 1950-х годах [7], автор сознательно отказывается от упоминания ладана (фимиама) и бензоа (как компонента росного ладана), чтобы избежать негативных коннотаций. Автор приводит свой набор доминант, добавив к амбре и мускусу запахи корицы и сот (воска). Запах корицы действительно похож на запах бензойной смолы, так как бензой содержит коричную кислоту, коричный спирт и его эфиры, а запах воска так или иначе корреспондирует с церковными ароматами, хоть и в неявной форме.

Последний терцет «Соответствий» у Бодлера, на наш взгляд, не случайно содержит тетраду ароматов. В ней диалектично уравниваются два запаха животного происхождения, как порождающие низменные плотские желания, и две культовые смолы, являющиеся инструментами сонстройки человека с Божественным. Однако мы видим, что только восемь переводчиков сохраняют оригинальную рецептуру Ш. Бодлера: четыре отечественных — В. Иванов (1908), П. Якубович (1909), Д. Авдеев (1990-е годы?), В. Шершеневич (2019) — и четыре зарубежных — Lewis Piaget Shanks (1931), Roy Campbell (1952), William Aggeler (1954), James McGowan (1993), — в то время как подавляющее большинство авторов привносят в перевод некоторое ольфакторное своеобразие и новизну. Насколько подобное расхождение приемлемо для точности дискурсивного восприятия авторского замысла, каждый читатель решает сам. Для нас же наибольший интерес представляет расширение смысловой и обонятельной вселенной данного произведения.

В завершение рассмотрения следует добавить, что ряд авторов одновременно упоминают ладан и фимиам, хотя эти понятия практически

тождественны. Однако следует прояснить, что термин «фимиам» в большей степени является синонимом культового благовония, которым формально может являться не только ладан, в то время как любой ладан — это, безусловно, фимиам. Знали ли о подобных тонкостях современные авторы переводов Д. Шаманский и К. Акопян, доподлинно неизвестно. Возможно, они сознательно использовали амплификацию для передачи ольфакторной картины. В английском языке слово *incense* в зависимости от контекста переводится как «фимиам», «благовоние» и «ладан», хотя строгое название ладана — *frankincense*, что обозначало изначально франкское благовоние высокого качества (старофр.), каковым и являлся олибанум (смола ладана).

### Список литературы

1. Королева, В. В. «Гофмановский текст русской литературы» в творчестве русских символистов / В. В. Королева // Вестник Томского государственного университета. Филология. — 2021. — № 71. — С. 270–281.
2. Хуэй, Т. К вопросу о выявлении в художественном тексте лексики чувственного восприятия / Т. Хуэй // Вестник вятского государственного университета. — № 3. — 2016. — С. 67–71.
3. Fando, R. A. Conflict harmonization between natural-science and art education / R. A. Fando, E. V. Valeeva // Science and Education: materials of the II international research and practice conference, Munich, December 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup>, 2012. — Munich: Vela-Verlag. — 2012. — Vol. II. — P. 643–646.
4. Зайцев, В. А. Кабарга: экология, динамика численности, перспективы сохранения / В. А. Зайцев. — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2006. — 120 с.
5. Фонова, Е. Г. Рецепция творчества Ш. Бодлера в русском символизме / Е. Г. Фонова // Соловьевские исследования. — 2016. — № 1 (49). — С. 155–169.
6. Завгородняя, Н. И. Сифилис в зеркале мировой литературы / Н. И. Завгородняя // Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. — 2010. — № 3–4. — С. 186–189.
7. Луков, В. А. «Русский Бодлер»: судьба творческого наследия Шарля Бодлера в России / В. А. Луков, В. П. Трыков // Вестник Международной академии наук (Русская секция). — 2010. — № 1. — С. 48–52.
8. Бодлер, Ш. Цветы зла / Ш. Бодлер — М.: Наука, 1970. — 480 с.

## ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

---

### **ВСЯКИЙ КАКТУС — СУККУЛЕНТ, НО НЕ ВСЯКИЙ СУККУЛЕНТ — КАКТУС (К 50-ЛЕТИЮ ПЕРВОГО ИЗДАНИЯ «КНИГИ О КАКТУСАХ» И. А. ЗАЛЕТАЕВОЙ)**

**И. В. Полтинкина**

*Русское ботаническое общество, Челябинск, Россия  
aster\_i@mail.ru*

### **EVERY CACTUS IS A SUCCULENT, BUT NOT EVERY SUCCULENT IS A CACTUS (FOR THE 50TH ANNIVERSARY OF THE FIRST EDITION OF THE "BOOK ABOUT CACTUS" BY I. A. ZALETAEVA)**

**I. V. Poltinkina**

*Russian Botanical Society, Chelyabinsk, Russia  
aster\_i@mail.ru*

В 1972 году издательством «Колос» в Москве выпущено первое издание книги Ирины Александровны Залетаевой «Книга о кактусах» (рис. 1, см. цветную вклейку 16). Достоинство книги в том, что она написана чрезвычайно увлекательно — этакий маленький детективчик. Автор рассказывает о кактусах с позиции начинающего любителя, который вначале ничего не знает об этих удивительных растениях, но постепенно знакомится с ними ближе и ближе.

Книга включает десять глав, которые охватывают широкий спектр проблемных вопросов теории и практического использования кактусов.

Названия глав живые и забавные. Например: «Почему эта книга написана так, а не иначе» (с. 5–8). Отвечая на вопрос, что такое кактус, автор называет главы: 1 «Конечно, знаю! Кто же этого не знает?» и 2 «Я ничего... о них не знаю».

И. А. Залетаева изучила множество материалов о кактусах на разных языках. Ей «хотелось знать не только что рекомендует или отвергает автор» очередной прочитанной книги, «но и почему он это делает», и каков результат, а именно: что полезно и что вредно для кактусов. Ирина Александровна пишет, что книга вышла вроде путевого дневника любителя-кактусиста. Автор берёт читателя за руку и вместе с ним

шаг за шагом проходит самой однажды пройденный путь. Залетаева рассказывает о своих ошибках и промахах, которые сделала при знакомстве с миром кактусов. На вопрос «Для кого написана моя книга?» она приводит три ответа: для людей, ничего не знающих о кактусах; для любителей комнатного цветоводства; для специалистов.

Действительно, книга интересна специалистам по кактусам, профессионалам ботанических садов, так как в конце каждой главы есть «Латинская минута». В ней автор объясняет этимологию слова «кактус», названия родов (по греческой и латинской интерпретации), экологических понятий. Дается историческая справка о возникновении с конца XIX века множества клубов любителей кактусов в мировом сообществе, о первых журналах по вопросам кактусоведения, изданиях современности.

Но вернёмся к началу книги. Из главы «Как я встретила с кактусами» (с. 9–16) читатель узнаёт о первой встрече автора с этими удивительными растениями. Тогда на вопрос её знакомой, собирающей эти растения, что такое кактус, Ирина Александровна отвечает: «Это такое — колючее... и круглое».

Коллекция знакомой произвела на Ирину Александровну большое впечатление. Кактусы напомнили ей детские рисунки. Она увидела в них «лаконичность и простоту, такую же поразительную экономию материала». Через неделю Залетаева позвонила с просьбой научить выращивать кактусы, объяснить, с чего начинать. Оказалось, «с пинцета для вытаскивания из себя колючек...».

В подразделе «Почему интересно собирать кактусы?», по мнению автора, «жилка коллекционера есть почти в каждом человеке». С позиции коллекционера, кактусы представляют величайший интерес. Они насчитывают более трёх тысяч видов, и найти недостающий в коллекции экземпляр весьма увлекательно. И. А. Залетаева понимает, что в отличие от монет и марок кактусам нужно больше внимания. Во избежание гибели растений в коллекции необходимо научиться понимать их потребности, «капризы», а для этого нужно знать географизм кактусов, их условия жизни на родине.

Книга даёт возможность читателю узнать о необходимости ежедневного ухода за кактусами, познать радости садовника (растения прекрасно переносят комнатные условия, и коллекция умещается на подоконнике).

Кактусы, уверена автор, соединяют «скульптурную чистоту формы, щедрое богатство красок и филигранно-кружевной узор опушения из волосков и колючек!» «Цветки — одни из самых прекрасных в мире». «Красота кактусов не сезонная». Они одинаково красивы годами (рис. 3 и 5; см. цветную вклейку 16).

В главе «Почему мне понадобилось познакомиться с систематикой растений» (с. 17–21) Залетаева рассказывает о гибели некоторых кактусов в её коллекции из-за активного летнего полива. Она столкнулась с дефицитом сведений по данной проблеме и отсутствием литературы в книжных магазинах. Ирине Александровне удалось приобрести книгу Н. М. Верзилина «Путешествие с комнатными растениями». Книга оказалась той азбукой начинающих и многому научила. Автор выяснила, что кактусы – сухолюбивы, поэтому переносят «пересушивание легче, чем избыток влаги, и бедную песчаную почву предпочитают жирной парниковой». Залетаева рассказывает о проблемах первой зимовки, когда весной испортилась форма побегов и верхушки утончились, вытянулись. Красавцы-кактусы превратились в уродцев... (рис. 2).

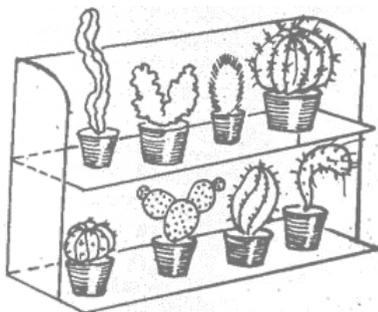


Рис. 2. Рисунки кактусов-уродцев после неправильной перезимовки из книги И. А. Залетаевой «Книга о кактусах»

Работа с литературой (три книги на немецком языке) в Ленинской библиотеке в Москве (сейчас РГБ) позволила получить бесценные сведения: чтобы предотвратить нежелательный зимний рост кактусов, им нужна холодная и сухая зимовка. Температура же в источниках указывалась разная.

После второй зимовки с огораживанием рамой большинство питомцев хорошо перенесли температуру +10 °С, но некоторые кактусы «сохли и ёжились». Автор пишет о нескольких исключениях. Не все растения принимали сухой холод. Ирине Александровне предстояло очередное посещение библиотеки с целью разобраться, почему кактусы требуют разных условий содержания, хотя относятся к одному семейству *Cactaceae*.

На вопрос, какие бывают кактусы, автор искала ответ в книгах масчитых специалистов. Изучив материал, Залетаева условно разделила представителей семейства на шесть групп в связи с различными климатическими и эдафическими (почвенно-грунтовыми) условиями

их обитания. Она пришла к решению: чтобы правильно ухаживать за кактусом, нужно знать, к какой группе он относится — эпифитов или ксерофитов.

Автор подводит читателя к пониманию, что растения одного ботанического семейства характеризуются разнообразием жизненных форм, различными географическими и экологическими условиями обитания. Кактусы возникли путём адаптации к жизни в конкретных экосистемах.

Залетаева указывает признаки, позволяющие растениям называться кактусом. В книге перечислено пять «признаков семейного сходства» растений семейства *Cactaceae*:

1. Многолетний суккулент, с пояснением термина «суккулент» (растения, способные делать запас влаги в тканях, что позволяет им переносить засуху). Автор объясняет выражение: «всякий кактус — суккулент, но не всякий суккулент — кактус». Любителю становится ясно, что «суккулентность» — это более широкое понятие и объединяет сочные растения разных семейств и классов.

2. Принадлежность к классу *Magnoliopsida*, или двудольные.

3. Наличие ареолы как особого органа, который есть только у кактусов (рис. 3, см. цветную вклейку 16; рис. 4). Он появляется на ранних этапах онтогенеза и сохраняется до конца жизни растения, соответствует побегу и пазушной почке. У одних кактусов это не один, а два органа (сближены и имеют вид одного целого).

Однако у кактусов родов *Mamillaria* и *Dolichothele* «обе части ареолы разделены и расположены на стебле порознь: одна — в пазухах между сосочками (бугорками), а другая на верхушке сосочка. Видно, что «верхняя и нижняя части каждой отдельной ареолы строго разграничены» морфологически и функционально (рис. 5, см. цветную вклейку 16). Верхняя (сравнение с пазушной почкой) даёт бутоны и новые побеги (у ветвящихся видов). Нижняя часть соответствует побегу и даёт колючки. Колючки — самостоятельный орган, легко отделяются от стебля. Верхняя часть каждой ареолы — потенциальная точка роста. При повреждении апекса (верхушки) кактуса одна из ареол или несколько ареол на стебле замещают верхушечную.

4. У кактусов нижняя завязь. Нижняя завязь находится под околоцветником и тычинками. Цветок называют надпестичным [1].



Рис. 4. Ареола кактуса.  
Рисунок из книги И. А. Залетаевой  
«Книга о кактусах»

5. Плод – ягода. Плоды кактусов ягодообразные. По классификации австрийского ботаника Ф. Буксбаума, они бывают сочные, полусочные, сухие. Эти типы дробятся ещё на целый ряд категорий [2].

В книге весьма занимательна «Азбука ухода за кактусами» (почва, посуда, полив, расстановка, пересадка и др.). Читатель узнаёт, что делать, чтобы кактусы цвели, что необходимо знать о размножении растений, почему они болеют и как предупредить появление вредителей. Книга иллюстрирована большим количеством фотографий из домашней коллекции автора. В приложении книги даётся примерный календарь полива.

«Книга о кактусах» И. А. Залетаевой была переиздана в 1974 году и до настоящего времени не потеряла своей значимости. До сих пор начинающие кактусисты ищут у Ирины Александровны подсказки по уходу за кактусами, а профессионалы просто с удовольствием перечитывают ставшие родными страницы.

#### Список литературы

1. Ботаника. Анатомия и морфология растений: учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. – М.: Просвещение. 1978. – 417 с.
2. Жизнь растений: в 6 т. Т. 5, ч. 1. Цветковые растения / гл. ред. Ал. А. Федоров; ред. А. Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение. 1980. – 358 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

**Буренков Андрей Александрович** — студент группы ББ-405 биологического факультета Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: Andrey.burenkov25@mail.ru

**Бурундукова Дарья Евгеньевна** — биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: darialos@yandex.ru

**Гасымов Фирудин Мамедага оглы** — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства (ЮУНИИСК — филиал ФГБНУ «УрФАНИЦ УрО РАН»), Челябинск, Россия.

e-mail: lstpk@mail.ru

**Красуцкий Борис Викторович** — доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры общей экологии Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: boris\_k.63@mail.ru

**Куликов Павел Владимирович** (29.07.1964–28.09.2014) — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук» (БС УрО РАН), Екатеринбург, Россия.

**Лезин Михаил Сергеевич** — кандидат биологических наук, доцент кафедры овощеводства и плодородства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», Екатеринбург, Россия.

e-mail: Lezin-misha@mail.ru

**Меркер Вера Викторовна** — кандидат биологических наук, директор ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: vmerker@rambler.ru

**Морозюк Юлия Александровна** — биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: yuliya\_m1990@bk.ru

**Мусатов Вячеслав Александрович** — кандидат географических наук, биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.

e-mail: travniki2007@yandex.ru

**Мусатова Мария Вячеславовна** — студентка 1-го курса, специальность «Дизайн по отраслям», ГБПОУ «Южно-Уральский государственный колледж», Челябинск, Россия.

e-mail: nemkina2008@yandex.ru

**Немкина Виктория Леонидовна** — учитель начальных классов МАОУ «Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска», Челябинск, Россия.  
e-mail: nemkina2008@yandex.ru

**Пашков Максим Андреевич** — студент 4-го курса факультета экологии Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: makspash241100@gmail.com

**Попков Павел Николаевич** — биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: nabla\_2@mail.ru

**Родионов Юрий Александрович** — садовник ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: J\_r\_1@mail.ru

**Розанова Анна Александровна** — биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: a.rozanna@mail.ru

**Стяжкина Елена Владимировна** — кандидат биологических наук, доцент кафедры радиационной биологии биологического факультета Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), старший научный сотрудник экспериментального отдела ФГБУН «УНПЦ РМ ФМБА России», Челябинск, Россия.  
e-mail: yelena-st@mail.ru

**Шайгородский Эдуард Анатольевич** — биолог, научный сотрудник ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: seadr74@gmail.com

**Шохин Аркадий Леонидович** — биолог ботанического сада Челябинского государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), Челябинск, Россия.  
e-mail: arkaim-geo@mail.ru

**Шумихин Сергей Анатольевич** — кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и генетики растений, директор учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета (ФГАОУ ВО «ПГНИУ»), Пермь, Россия.  
e-mail: botgard@psu.ru

**Черткова Марина Анатольевна** — кандидат биологических наук, научный сотрудник учебного ботанического сада им. А. Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета (ФГАОУ ВО «ПГНИУ»), Пермь, Россия.  
e-mail: plusnina-marina@yandex.ru

*Научное издание*

**УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ  
ЧЕЛЯБИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

***Выпуск 6***

Ответственный редактор *Вера Викторовна МЕРКЕР*

Фото на обложке и дизайн: *Ю. А. Родионов*

Корректурa и вёрстка *О. Е. Шишмаренковой*

Подписано в печать 14.06.22.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 13,8. Уч.-изд. л. 13,8.  
Тираж 100 экз. Заказ 302.  
Цена договорная

Челябинский государственный университет  
454001 Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Отпечатано в издательстве  
Челябинского государственного университета  
454021 Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 576

*Иллюстрации к статье В. В. Меркер «10 лет Челябинскому отделению Русского ботанического общества. Итоги работы», с. 5*



*Рис. 1. Организационное собрание, ЧелГУ, декабрь 2011 года. Слева направо и сверху вниз: Д. Москвичев, О. Хименко, А. Агапов, А. Биткин, П. Попков, О. Клишина, А. Розанова, В. В. Меркер, Л. И. Спирidonов,*

*Т. А. Головина, Л. Симороз, В. Н. Лычагина, Т. Г. Ивченко, Н. П. Строкова, И. В. Полтинкина, А. Я. Козлова, Л. В. Рязанова, М. И. Лешихин*



a)

*Рис. 2. Открытие Челябинского отделения РБО (10.04.2012): а) торжественное вручение членского билета; б) общий снимок членов РБО, получивших членские билеты на торжественном открытии Челябинского отделения РБО*



б)



*Рис. 3. Члены РБО на заседании 18.09.2012 в театральном корпусе ЧелГУ*



Рис. 4. Выступление Н. П. Строковой с автобиографическим докладом (18.09.2012)

Рис. 5. Члены Челябинского отделения РБО на экскурсии в ботаническом саду ЧелГУ (23.04.2013)



◀ Рис. 6. На одном из заседаний Челябинского отделения РБО (17.01.2014)

▼ Рис. 7. Участие членов Челябинского отделения РБО и студентов естественно-технологического факультета ЧГПУ (науч. рук. В. В. Меркер) в Дне информации «Наука и образование» в зале № 1 ЧОУНБ 29.03.2012.

Студенты получили возможность в этот день познакомиться с редкими изданиями немецкого учёного-естествоиспытателя Александра Гумбольдта, узнать об экспедиции учёного на Урал в 1829 году (Троицк, Миасс, Златоуст), познакомиться с уникальной литературой по экологии растений, оригинальными рисунками по физиогномике растений начала XIX века и старинными картами Сибири. Занятия проведены И. В. Полтинкиной

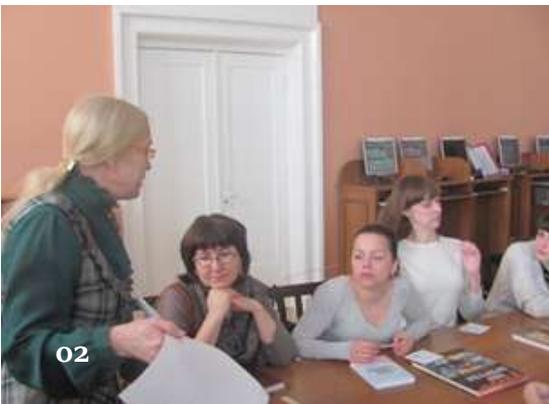




Рис. 8. Круглый стол «Историческое наследие Карла Линнея (305 лет со дня рождения естествоиспытателя)» 23.05.2012

Рис. 9. Участники круглого стола «Солнце, жизнь, хлорофилл», посвящённого 170-летию со дня рождения К. А. Тимирязева (03.06.1834—28.04.1920).

С докладами выступили профессор, физиолог растений С. М. Похлебаев (ест.-тех. ф-т ЧГПУ), Л. М. Свирская (физич. ф-т ЧГПУ), И. В. Полтинкина (ЧОУНБ). В дискуссии «О космической роли растения» приняли активное участие

доцент  
Н. П. Кочеткова,  
Д. К. Дракова  
(эколог),  
П. Н. Попков  
(биохимик,  
преподаватель  
ЮУрГМУ, биолог  
ботанического  
сада ЧелГУ)  
(23.05.2013)



▲ Слушатели Народного ун-та общества «Знание» в ЧОУНБ на лекции-презентации «Тайна Вишнёвого сада» (к 160-летию со дня рождения А. П. Чехова (13.02.2020)



Рис. 10.

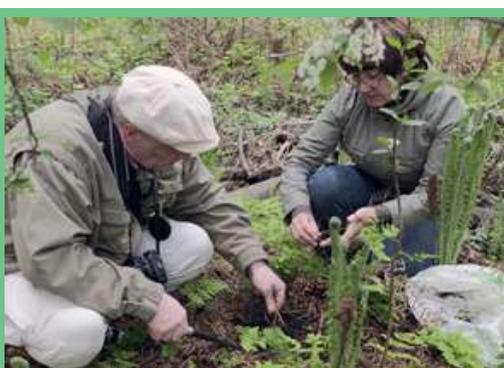
▲ Студенты медико-биологического факультета ЧелГУ (рук. В. В. Меркер) «Аптекарский огород: история и современность» (28.01.2021). Занятия проведены И. В. Полтинкиной

Рис. 12. Первая научная экспедиция Челябинского отделения РБО — 14—17.09.2013, Катав-Ивановский р-н, хр. Зигальга (слева направо): Л. В. Рязанова, И. В. Полтинкина, С. С. Слепнев, В. В. Меркер, Ю. И. Меркер. Фото Г. Ф. Даренских





▲ Рис. 13. Вторая научная экспедиция Челябинского отделения РБО (слева направо): участники Л. В. Снитько, В. П. Снитько, Т. В. Лаврова, Ю. А. Морозюк, В. В. Меркер, Ф. С. Аллаярова (29–31.05.2013, Кизильский район)



▲ Рис. 14. Вверху — обследование пойменных заболоченных участков реки Кидыш в Карагайском бору (01—03.06.2018).

Внизу — участники экспедиции в Кизильский р-н, реки Большая Караганка и Каменка (09—11.05.2019)



Рис. 15. Полевой лагерь экспедиции в Каслинский р-н на реку Багаряк (23—25.07.2018)

Рис. 16. Пленарное заседание XIII съезда (17.09.2013, Тольятти)



*Рис. 17. Делегаты XIII съезда Русского ботанического общества от Челябинского отделения РБО (слева направо): М. Лёзин, Т. Лаврова, Т. Головина, В. Меркер. Кадры из поездки на съезд (16–22 сентября 2013 года)*



*Рис. 18. Делегаты XIV съезда Русского ботанического общества (18–23.06.2018, Махачкала)*

*От Челябинского отделения РБО:  
Д. Е. Бурундукова и Ю. А. Морозюк*





Рис. 1. *Portulaca grandiflora* (портулак крупноцветковый) (фото в верхнем ряду) и *Nicotiana glauca* (табак душистый) (фото в нижнем ряду), диаспоры которых перезимовали в щели асфальта.  
Фото В. В. Меркер (2014)



Рис. 2. *Acalypha australis*

Рис. 2—4. Сорные растения на участках коллекций ботанического сада ЧелГУ



Рис. 4. *Cynodon dactylon*



Рис. 3. *Anagallis arvensis*



Рис. 5. *Veronica peregrina* – гербарный образец, собранный на участках коллекций ботанического сада ЧелГУ

Растения Челябинской области – Plantae Uralensis

*Veronica peregrina* L.

Челябинская обл., г. Челябинск  
 Ботанический сад ЧелГУ  
 Д-р. Ю. Савицкий  
 сорняка в питомнике  
 (использована фотография  
 Вайсманера)

07 июля 2011 г. Вайсманер & Д.

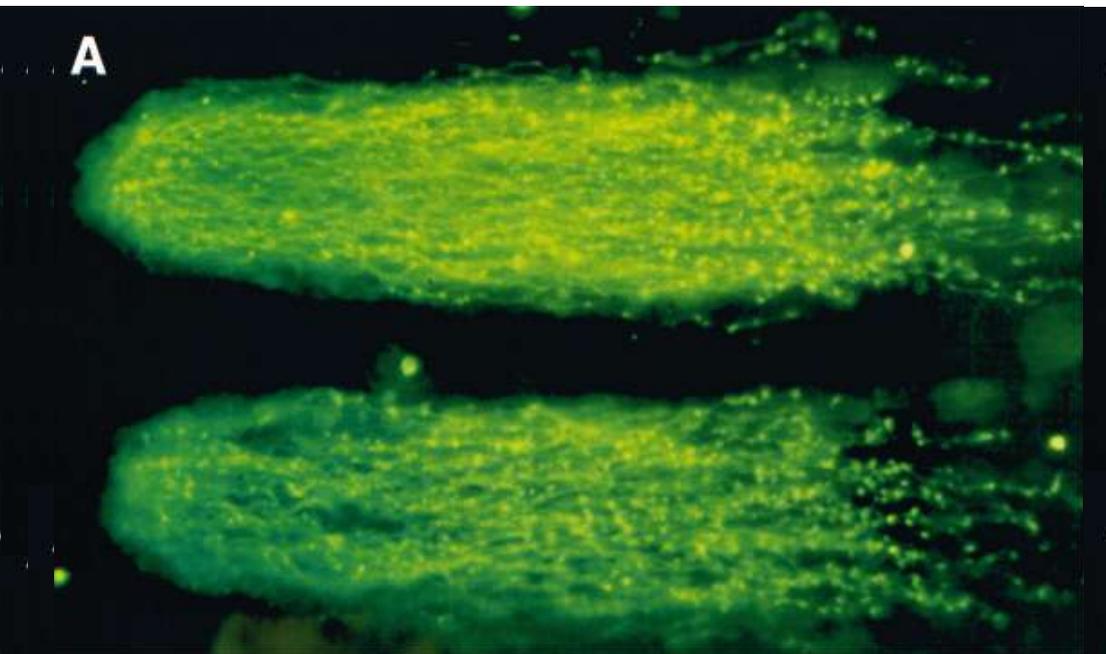


Рис. 1. Изображения ДНК-комет, полученные при лизисе и дальнейшем электрофорезе человеческих лимфоцитов в нейтральных условиях. Окраска: YOYO 1.

Источник фото: N.P. Singh et al. Visual quantification of DNA double-strand breaks in bacteria (1999)

Рис. 2. Изображения ДНК-комет, полученные при лизисе и дальнейшем электрофорезе клеток меристемы корня проростка *Allium* сера в щелочных условиях. Окраска: Sytox green.  
Фото из архива экспериментального отдела УНПЦ РМ

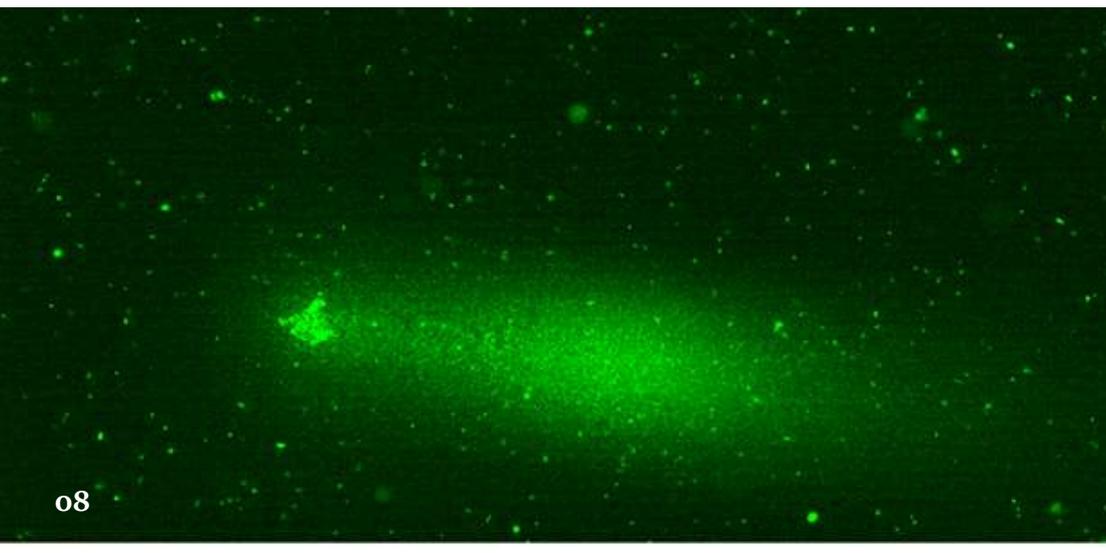
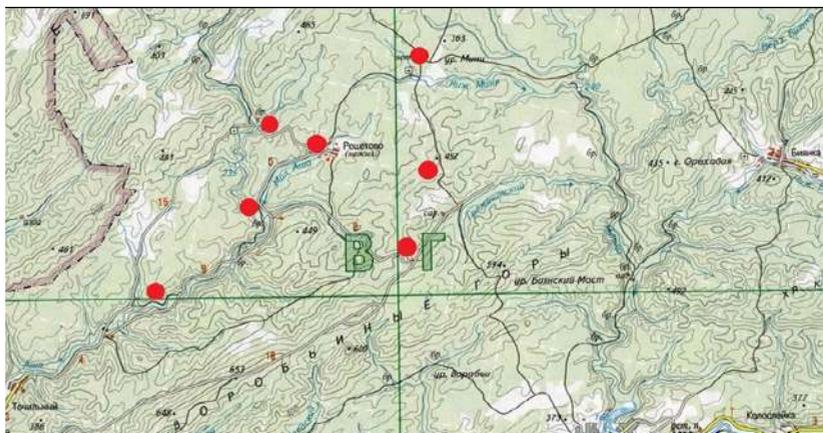


Рис. 1. Ключевые участки на территории Ашинского заказника (юго-западная часть), через которые были проложены маршруты для изучения микобиоты (<http://chelyabinsk-oblast.ru/773880.html> (1:100 000))



Иллюстрации к статье **В. В. Меркер, Ю. А. Родионова** «Сосудистые растения Карагайского бора (Челябинская область). Аннотированный список видов», с. 66

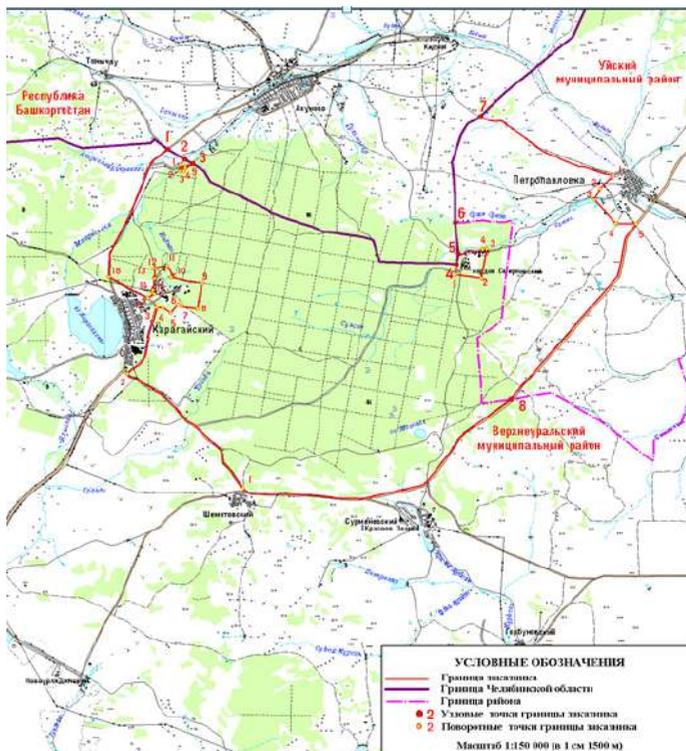


Рис. 1. Карагайский бор в границах Карагайского государственного природного биологического заказника Челябинской области



◀ Рис. 2. *Allium nutans*  
на луговой опушке  
в юго-западной части бора.  
Фото Ю. А. Родионова (17.07.2018)

Рис. 3. *Сурѓіредіум calceolus*  
на сырой поляне.  
Фото Ю. А. Родионова  
(18.07.2018) ▼



Рис. 4. Обширные заросли *Allium obliquum* на поляне в квартале 86.  
Фото Ю. А. Родионова (18.07.2018) ▼



Крупным планом:  
соцветие *Allium obliquum*  
Фото В. В. Фомина (2017) ▶





▲ Рис. 5. Куртинки *Goodyera repens*  
на коренных зеленомошных участках  
в бору — в квартале 3  
и близ Санаторского пруда.  
Фото Ю. А. Родионова (17.07.2018)



Рис. 6. *Epiractis atrorubens*  
на зеленомошном участке  
бора в квартале 3.  
Фото Ю. А. Родионова (18.07.2018)

*Рис. 7. Juniperus communis*  
в зеленомошном сосняке  
в северо-западной части бора  
(квартал 3). На фото: В. В. Меркер,  
В. И. Истомин, Л. В. Готовцев.  
Фото Ю. А. Родионова (19.07.2018)





Иллюстрации к статье Д. Е. Бурундуковой «Орхидные (Orchidaceae Juss.) в коллекции ботанического сада Челябинского государственного университета», с. 135



Рис. 1. *Cypripedium calceolus*, *C. ventricosum*, *C. guttatum* во внутреннем дворе учебного корпуса № 1 ЧелГУ, участок с лесными видами. Фото Д. Е. Бурундуковой (30.05.2019), В. В. Меркер (26.05.2020)

Рис. 2. *Dactylorhiza incarnata*, Верхнеуральский район, окрестности озера Большой Бугодак, осоковое болото. Фото Д. Е. Бурундуковой (02.06.2020) ▼





◀ Рис. 1. Цветник на территории парка «Алое поле»

Рис. 3. Цветник на набережной реки Миасс возле Челябинского государственного цирка ▼

Рис. 2. Цветочные вазоны возле Челябинской областной универсальной научной библиотеки ▼



Рис. 5. Цветник на площади Революции

Рис. 4. Цветник на пересечении Свердловского тракта и улицы Черкасской ▼



Рис. 1. Изменчивость по форме и размеру плодов растений интродукционной популяции Челябинска



Рис. 2. Примеры изменчивости орехов по массе



Рис. 3. Примеры изменчивости ядер ореха по массе



Иллюстрации к статье И. В. Полтинкиной «Всякий кактус – суккулент, но не всякий суккулент – кактус (к 50-летию первого издания «Книги о кактусах» И. А. Залетаевой)», с. 199

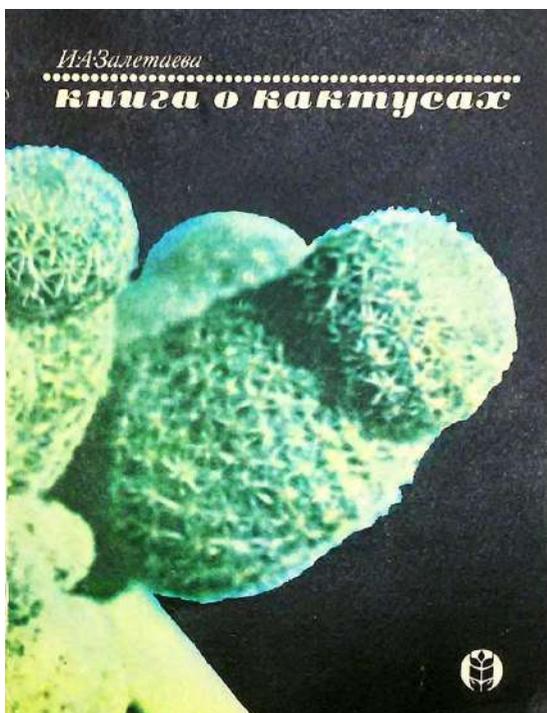


Рис. 1. Фото обложки книги  
И. А. Залетаевой «Книга о кактусах»  
(1972)



Рис. 3. Цветок *Weingartia chiqui-chiquiensis*.  
Фото из коллекции И. В. Полтинкиной  
(фото автора, 2021)

Рис. 5. Цветение  
*Mamillaria boottii*  
из коллекции  
И. В. Полтинкиной  
(фото автора, 2021)

