



**Иркутский государственный  
университет**



**Иркутский государственный аграрный  
университет имени А.А. Ежевского**

**МАТЕРИАЛЫ  
II НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С  
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**"ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ  
СИБИРИ И РАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ"**

**6-7 ОКТЯБРЯ 2022 г.**



**Иркутск 2022**

**УДК 001:6**  
**ББК 20.18**

Проблемы озеленения городов Сибири и рационального природопользования / Материалы II научно-практической конференции с международным участием: – Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, - 2022. - 118 с.

В рамках научно-практической конференции с международным участием представлены результаты исследований российских и иностранных ученых. В материалах II научно-практической конференции с международным участием рассмотрены: теоретические и практические аспекты интродукции растений, современные подходы к использованию видового разнообразия растений и основы рационального природопользования. Работа полезна специалистам, связанным с решением природных и экологических проблем, а также задач, касающихся рационального природопользования.

#### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:**

**Шмидт А.Ф.** – ректор ФГБОУ ВО “Иркутский государственный университет”

**Дмитриев Н.Н.** – ректор ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”

**Григоричев К.В.** - проректор по научной работе ФГБОУ ВО “Иркутский государственный университет”

**Иванько Я.М.** - проректор по научной работе ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”

**Матвеев А.Н.** – декан биолого-почвенного факультета ФГБОУ ВО “Иркутский государственный университет”

**Сизых С.В.** – директор Ботанического сада биолого почвенного факультета ФГБОУ ВО “Иркутский государственный университет”

**Никулина Н.А.** – Институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона, профессор кафедры общей биологии и экологии ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”

© Коллектив авторов, 2022

© Изд-во Иркутский ГАУ, 2022

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 58.006, 06.03.03, 05.23.22, 502.753

**ЭКО-ЛОГИЧНЫЙ ГОРОД: РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В  
СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ФОРМИРОВАНИИ  
ЭКОЛОГИЧНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

<sup>1,2</sup>В.Я. Кузеванов, <sup>3</sup> Ю.Н. Горбунов

<sup>1</sup>Байкальский государственный университет, *Иркутск, Россия*

<sup>2</sup>Иркутский государственный университет, *Иркутск, Россия*

<sup>3</sup>Главный Ботанический сад РАН, *Москва, Россия*

**Аннотация.** В обзорной статье анализируется история развития и реализации в мире идеи «эко-логичных» городов, или эко-городов, в связи потенциалом биоразнообразия современных ботанических садов как экологических ресурсов для озеленения и вклада в формирование эко-городов. Рассматривается идея “Эко-Логичного города” в сопоставлении с современными концепциями и представлениями о моделях эко-городов (eco-city) в разных эколого-географических условиях стран, различающихся по уровню технологического развития и распределения эко-городов на карте мира. Показана тенденция экспоненциального роста количества начинающих создаваться эко-городов в мире. На примере города Иркутска показаны тенденции и перспективы трансформации концепции “Эко-Логичный город” за период 2012-2022 гг. при развитии программ “Эко-логичного города” и “Комфортной городской среды” для стратегии города. Анализируется позиционирование ботанических садов России по сохранению и использованию биоразнообразия в нарождающейся системе эко-городов, а также идентифицируются направления участия ботанических садов в современной “пирамиде системы природопользования”. Предполагается, что в 21 веке новые ботанические сады и их аналоги, помимо создания и модернизации в существующих городах, все больше будут создаваться в эко-городах в регионах с экстремальными эколого-климатическими условиями в научно-технологически развитых странах, выполняя функции наукоемких инструментов и экологических ресурсов, участвующих в формировании баланса экологической устойчивости и поддержании комфортных условий для жизнедеятельности людей.

**Ключевые слова:** *ботанические сады, биоразнообразие, эко-логичный город, эко-город, озеленение, комфортная среды, экстремальные условия, Сибирь*

**ECO-LOGICAL CITY: THE ROLE OF BOTANIC GARDENS IN  
PRESERVING BIODIVERSITY AND ORGANIZATION OF A GREEN  
URBAN ENVIRONMENT**

<sup>1,2</sup>Victor YA. Kuzevanov, <sup>3</sup> Yuri N. Gorbunov

<sup>1</sup>Baikal State University, *Irkutsk, Russia*

<sup>2</sup>Irkutsk State University, *Irkutsk, Russia*

<sup>3</sup>Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, *Moscow, Russia*

**Abstract.** The review article analyzes the history of the development and implementation in the world of the idea of "eco-logical" cities, or eco-cities, in connection with the biodiversity potential of contemporary botanic gardens as ecological resources for greenification/landscaping and the formation of eco-cities. The concept of "Eco-Logical City" is considered in comparison with modern concepts and ideas about models of eco-cities (eco-city) in different ecological and

geographical conditions of countries that differ in the level of technological development and distribution of eco-cities on the world map. The trend of exponential growth in the number of beginnings of the creation of eco-cities in the world is shown. The example of the city of Irkutsk shows the trends and prospects for the transformation of the concept of "Eco-Logical City" for the period 2012-2022 with the development of the "Eco-Logical City" and "Comfortable Urban Environment" programs for the city's strategy. The positioning of Russian botanic gardens in terms of the conservation and use of biodiversity in the emerging system of eco-cities is analyzed, and the areas of participation of botanic gardens in the modern pyramid of the environmental management system are identified. It is proposed that in the 21st century, new botanic gardens and their analogues, in addition to foundation and modernization in existing cities, will increasingly be created in eco-cities in regions with extreme environmental and climatic conditions in scientifically and technologically developed countries, performing the functions of science-intensive tools and ecological resources involved in shaping the balance of environmental sustainability and maintaining comfortable conditions for the human well-being.

**Keywords:** *botanic gardens, biodiversity, greenification, eco-logical city, eco-city, comfortable environment, extreme conditions, Siberia*

**Введение.** Специфическая и достаточно узкая тема «озеленения городов», зародившись в 19 веке, обрела актуальность и завидное постоянство в качестве доминирующей функции в сообществе ботанических садов (БС) мира и достигла своего пика значимости в 20 веке в связи с бурной урбанизацией и массовой миграцией населения в города, а также с необходимостью сохранения и рационального использования биоразнообразия растений для здоровой экологичной среды и улучшения благосостояния людей [21]. Постепенно БС стали основными источниками и охранителями генетических ресурсов биоразнообразия растений для развития зеленого фонда городов. Каждый БС, будучи уникальным экологическим социальным институтом, в современных конкурентных рыночных условиях, должен быть неустанно инновационным, чтобы суметь направлять расширение и качественное развитие городских зеленых насаждений, а также оказывать положительное просветительское и воспитательное влияние на горожан. Люди начинают интересоваться вопросами экологии, включая интерес к БС и озелененным пространствам, некогда у них все благополучно с условиями обитания, а при появлении ощущения некоторого дискомфорта среды и при появлении естественной внутренней необходимости в регулярных контактах с природным биоразнообразием. В последние десятилетия начала 21 века стал расширяться спектр социальных и экологических запросов к БС в связи с увеличением требований к качеству и разнообразию озеленения и участию в формировании разных аспектов здоровой городской среды. Более ста лет назад родилась плодотворная градостроительная идея “города-сада”, в том числе обустройства малых городов или микрорайонов как “городов в саду” [9], что вызвало волну создания большинства БС России в первой половине 20 века [3]. Причины повышенной востребованности БС вызваны, во-первых, обострением экологических проблем, во-вторых, резкими изменениями климата, включая глобальное потепление, в-третьих, в связи с их ролями “антикризисных” социально-экологических институтов [6], в-

четвертых, благодаря возникновению в течение последних трех десятилетий новой тенденции создания особых “эко-городов” [20].

Фактически “идея эко-города” - это современное возрождение концепции “города-сада” и попытка найти выход из опасных злоупотреблений в ходе неудержимого использования ограниченных природных ресурсов на фоне экспоненциального демографического роста, ведущего к тупиковой ситуации “Мальтузианской ловушки” [5].

В современном представлении эко-город – это городское поселение нового типа [18], спроектированный для социально-экономической и экологической сбалансированности ресурсов и поддержания устойчивой среды обитания для существующего населения, не ставя под угрозу благополучие будущих поколений, что точно соответствует концепции экологически чистого устойчивого развития ООН [17].

Экологичный город – это возникшая в 1990-е годы новая концепция модели будущего развивающегося города как единой экосистемы, в которой природная среда находится в экологическом равновесии с урбанизированной средой [23], где новые “зеленые” технологии, биоразнообразие и традиции передачи научных знаний являются основными в достижении экологически безопасного развития. Наиболее быстро и многочисленно происходит создание “эко-городов” в Индии и Китае, где вопросы высокой плотности застройки и многочисленности населения, а также загрязнения городской среды стоят наиболее остро. При этом подчеркивается, например, что при проектировании и обустройстве «эко-городов» важную роль имеет использование экологических ресурсов, теории и практики развития ботанических садов [26-28, 7]. В течение последнего десятилетия идеи “ЭКО-ЛОГичного” города (т.е. ЭКОлогического и ЛОГично устроенного) обретают все больше сторонников применительно к воплощению в стратегиях развития городов Иркутск и Байкальск в Байкальской Сибири [7] и города Мирный в Якутии [16], находящихся в экстремальном климате, что требует осмысления и оценки.

В настоящее время идеология “эко-городов” сосредоточена на двух сопряженных темах: 1) создания здоровой и сбалансированной экологической среды в плане долгосрочного устойчивого развития; 2) устройства “комфортной городской среды для людей” уже сегодня.

Современные представления о целевом обустройстве эко-городов сфокусированы на следующих базовых принципах [18, 23]:

- 1) экологически ответственное поведение жителей;
- 2) крупномасштабное озеленение во всем объеме города, в т. ч. на стенах и крышах;
- 3) безотходные технологии производства, переработки, рециклинга и “ноль-отходов”;
- 4) эффективное энергопотребление и энергосбережение;
- 5) рациональное использование поверхности земель и развитие подземной вспомогательной инфраструктуры (проходы, переходы и подземные проезды, каналы, склады, гаражи и т.п.);

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

б) экономное расходование и очистка воды, а также широкое использование дождевой воды и ее очистка;

7) автономная экономика (все ресурсы производятся в поселении без вреда природе, биоразнообразию и здоровой среде).

8) экологичный транспорт и транспортная инфраструктура, включая велодорожки и преимущественные возможности для пешеходов;

Вполне очевидно, что большинство из этих принципов вполне соответствуют, во-первых, задачам функционирования внутри своих территорий большинства современных БС, а во-вторых, возможностям БС оказывать положительное влияние на внешнее городское окружение и на горожан. Тема эко-городов вполне логично связана современными тенденциями в системе сети БС, что, собственно, и подвигло авторов заняться проработкой этой темы.

**Цель** - попытаться проанализировать возникшую тенденцию рождения нового феномена “эко-городов” и возможное позиционирование БС для развития “эко-городов”. Это связано с возможностями их участия в современной пирамиде рационального природопользования на фоне возрастающей востребованности БС в поддержании и сохранении биоразнообразия растений, а также в эквосстановительных процессах.

При разработке этой цели решали следующие **задачи**:

1) анализировали динамику количества эко-городов и их распределение в мировом масштабе;

2) оценивали заявленные возможности и практику реализации идеи “Эко-Логичного города” применительно к Иркутску и Байкальску в Сибири, а также другим регионам России;

3) оценивали участие и роли российских БС как держателей основных генетических ресурсов сохранения биоразнообразия *ex situ*, включая поддержание редких и исчезающих видов растений, для озеленения и формирования экологичной среды, а также поддержания комфортной среды в существующих и будущих эко-городах;

4) оценивали возможные места приложения ресурсов ботанических садов в современной пирамиде системы природопользования, разделения труда и эквосстановительных процессах.

**Материалы и методы.** Работа включала сбор данных об истории и динамике развития “идеи эко-города” и её реализацию в разных странах в контексте роли ботанических садов как экологических ресурсов, участвующих в формировании здоровой экологической городской среды, включая сохранение, поддержание и использование биоразнообразия растений. Исследование включало основные методические и методологические подходы к сбору и анализу материалов:

1) составление библиографии и сборы данных, в т.ч. по личной переписке и из частных собеседований, об истории формирования и особенностях природопользования эко-городов в разных странах мира, а также в БС, включая описания, карты, фотографии, современное состояние, разнообразие ресурсов и функций, а также направлений развития;

2) статистическую обработку и методы графического представления данных с использованием стандартного пакета MS Office.

В основе понятийного аппарата лежат следующие основные определения:

“Эко-город” - это новый тип развивающегося города как единой экосистемы, в котором природная среда находится в экологическом равновесии с урбанизированной средой, создаваемой людьми. Эко-города – общественные экологически сбалансированные пространства с контролируемыми условиями физиологически комфортного проживания, работы и отдыха людей.

“Ботанический сад” – это особо охраняемая озелененная территория социально-экологического значения, содержащая документированные коллекции растений и ландшафтных садов, где управляющая организация накапливает и создает ботанические ресурсы для научных исследований, образования и просвещения населения, публичной демонстрации растений и технологий для сохранения биоразнообразия и размножения растений, экологического восстановления, а также предоставления услуг, основанных на знаниях о растениях и их производных [8, 22]. Это расширенное определение классического краткого определения Питера Вайс Джексона [25].

“Экологические ресурсы” – компоненты окружающей среды, объединяющие природные и биологические ресурсы (включая живые организмы, места обитания и их взаимосвязь друг с другом и окружающей средой/экосистемой), а также материальные (материальные) продукты и нематериальные результаты деятельности человека, деятельности в комплексе факторов, обеспечивающих экологическое равновесие в природе и среде обитания человека [10].

“Экологическая среда” – это, в широком смысле, совокупность объектов и процессов, которые влияют на изучаемую биосистему [15], а в узком смысле применительно к градостроительству - это многообразная и изменчивая среда обитания человека, т. е часть природы, которая окружает людей и с которой они непосредственно взаимодействуют, и которая складывается из множества элементов живой и неживой природы, а также элементов, привносимых человеком в результате его хозяйственной деятельности.

“Комфортная городская среда” – это оптимальное для физиологического состояния человека соотношение и сочетание основных факторов среды, куда входят: 1) температура воздуха 18-22°C зимой и 23-25°C летом; 2) скорость движения воздуха 0.15 м/сек зимой и 0.2-0.4 м/сек летом; 3) влажность воздуха 40-60%; 4) шум 30-40 дБ (децибел) [12].

В то же время, социологические опросы населения показывают, что “комфортность городской среды” в традиционном понимании воспринимается жителями городов как удобство повседневной жизни, связанной, прежде всего, со скоростью и качеством перемещения (на работу

и обратно), безопасностью пребывания на улице и во дворах в дневное и вечернее время, наличие детской площадки [12].

**Результаты и обсуждение.** Как видно на рис. 1, постепенное создание первых заявленных эко-городов берет начало в 1970-е годы и сменилось резкой экспоненциальной скоростью роста в период с середины 1990-х годов до 2010 года, сменившись практически линейным устойчивым ростом после 2011 года (см. врезку рис. 1).

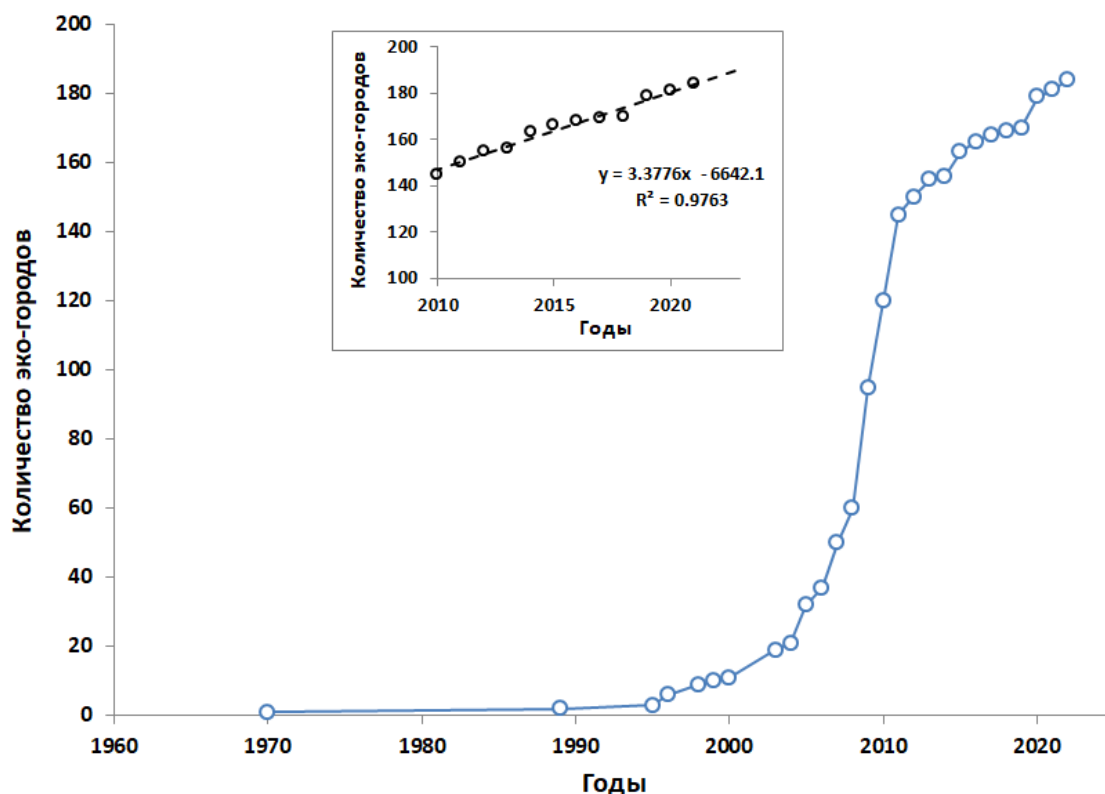


Рисунок 1 - Динамика увеличения количества создающихся эко-городов в мире. На врезке выделен интервал времени после 2010 года, когда экспоненциальный рост сменился устойчивым практически линейным возрастанием количества новых заявленных и создающихся эко-городов

Figure 1 - The dynamics of the increase in the number of emerging eco-cities in the world. The inset highlights the time interval after 2010, when exponential growth was replaced by a steady, almost linear increase in the number of new declared and emerging eco-cities.

Быстрый переход практически совпал со временем резкого обострения экологических проблем, перестройкой экономики и финансовыми кризисами в большинстве стран мира. Первичное создание эко-городов сначала происходило в технологически развитых и богатых странах Европы, Северной Америки, арабских странах, а затем стало обретать массовый доминирующий характер в странах Азии (Китай, Индия, Корея, Япония). При анализе географии появления эко-городов на карте (большие красные точки на рис. 2), наложенной на распределение БС по миру (маленькие синие точки на рис. 2), выяснилось, что почти каждый эко-город создан рядом

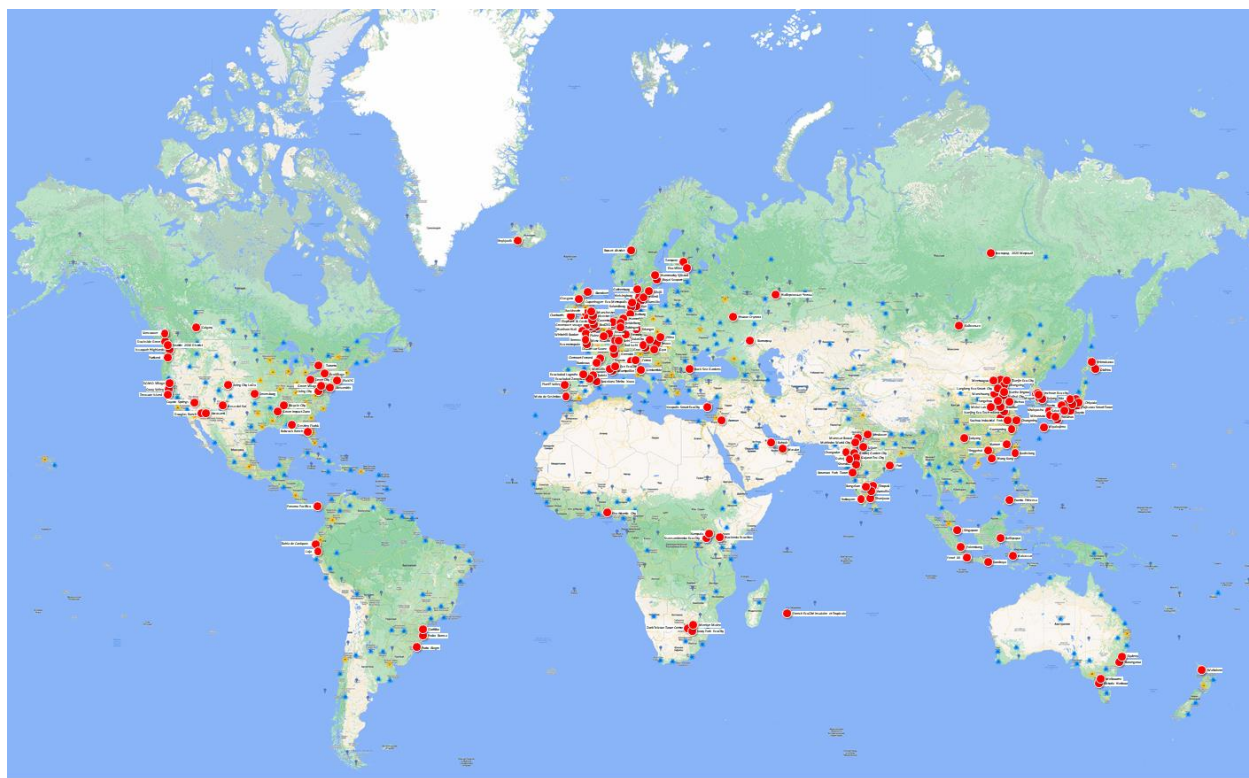


с 3-4 ближайшими БС (на расстоянии в пределах не более 50 км), а места скопления эко-городов также совпадают с местами общего концентрирования и распределения БС на планете (рис. 2). То есть создание эко-городов и сетей ботанических садов это, скорее всего, два идущих параллельно автономных процесса, связываемых научно-технологическим развитием и экологическими нуждами и потребностями общественного производства.

Исходя из анализа существующих вариантов роста и развития эко-городов, в настоящее время просматриваются два направления их создания:

1) Модернизация и экологизация существующих неэкологичных городов путем создания новых, полностью экологических кварталов и микрорайонов (экономически устойчивых территорий);

2) Строительство новых экологических городов (eco-cities). Например, в России официально заявлено о шести городах (Волгоград, Байкальск, Иркутск, Мирный, Набережные Челны, Новое Ступино), обустройство которых планируется как «эко-городов». При этом в градостроительной политике и стратегии этих городов вопросы озеленения обозначены как одни из доминирующих, в том числе предусмотрено создание или модернизация ближайших БС.



**Рисунок 2 - Расположение городов со статусом «эко-город» на карте мира, на которой одновременно отображено расположение ботанических садов. Использована картографическая основа с сайта Международной организации ботанических садов по сохранению растений (<https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/gardensearch/>)**

**Figure 2 - Location of cities with the status of "eco-city" on the world map, which simultaneously displays the location of the botanical gardens. Used cartographic basis from the website of the International Organization of Botanic Gardens(<https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/gardensearch/>)**

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Например, на уровне Правительства РФ город Байкальск заявлен как перспективный “эко-город” на берегу Байкала с сильной туристической и наукоемкой составляющей социального-экономического развития, где на большой площадке бывшего целлюлозно-бумажного комбината также планируется создание дендропарка, скверов и рекреационных парков, озелененной набережной и т.п. экологически значимых объектов [14, 7]. В городе Иркутске совместными усилиями мэрии с общественностью и при участии БС ИГУ была разработана стратегия развития на 2012-2025 гг. [1, 2], в которой центральное место занимает специальная программа “Эко-Логичный город” с широким спектром экологически значимых целей и задач (рис. 3).



**Рисунок 3 - Сопоставление базовых подпрограмм основной программы долгосрочного целевого экологического развития города Иркутска при трансформации программы “Эко-Логичный город 2012-2021” [1] в программу “Формирование комфортной и безопасной городской среды 2018-2024” [2]**

Из программ выбраны и приведены номера пунктов, имеющих прямое или косвенное отношение к традиционным функциям и возможностям ботанических садов. Числа в секторах обозначают планируемые среднегодовые бюджеты (в млн. руб) на момент формирования соответствующих подпрограмм

**Figure 3 - Comparison of the basic subprograms of the main program of long-term targeted environmental development of the city of Irkutsk during the transformation of the program "Eco-Logical City 2012-2021" [1] into the program "Formation of a comfortable and safe urban environment 2018-2024" [2]**

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

From the programs, the numbers of items that are directly or indirectly related to the traditional functions and capabilities of botanical gardens are selected and given. The numbers in the sectors indicate the planned average annual budgets (in million rubles) at the time of the formation of the corresponding subprograms

В 2021 году стратегическая программа “Эко-Логичный город” была постепенно преобразована в “Формирование комфортной и безопасной городской среды” при сохранении общей идеи развития Иркутска как “исторического города с эко-логичным будущим”.

Как видим из рис. 3, в “идее эко-города” применительно к современному Иркутску центр тяжести смещается в сторону всё большего вовлечения участия общественности в поддержание экологически безопасной городской среды при солидном финансировании мероприятий. К сожалению, при анализе реализации этих двух программ пришлось официально констатировать, что “в Иркутске как крупном развивающемся мегаполисе активно проводится освоение новых и реконструкция старых территорий, однако возникают проблемы с эксплуатацией этих земель и неблагоприятными для человека и живой природы изменениями в состоянии окружающей среды, её загрязнением и истощением используемых ресурсов, нахождением Иркутска более 10 лет в Перечне городов России с высоким средним уровнем загрязнения атмосферы, превышением годового норматива накопления отходов, неудовлетворительным состоянием большинства зеленых насаждений, слабостью экологической культуры населения” [1, 2]. Решение вышеуказанных экологических проблем руководство муниципалитета видит в комплексном походе на основе целевого планирования и финансирования, в координации разделения труда и полномочий, вовлечения общественности и предпринимателей, использования потенциала Академии наук и вузов, включая ресурсы БС ИГУ и местных ООПТ и т.п. Для этого имеются все необходимые основания и возможности.

К примеру, в быстро развивающемся и перенаселенном Китае после 1980-х годов, с развитием теории экологического города, его стали рассматривать как основу модель будущих городов, где озеленение городов вносит большой вклад в экологическое градостроительство и строительство. Например, многие БС Китая, а особенно лидирующий Шанхайский БС выдвинули новые практики и технологии, чтобы решать городские эко-болезни, улучшать озеленение, удовлетворять потребность людей в здоровой среде для отдыха и деятельности [23]. Тем самым китайские БС успешно проиллюстрировали применение своих экологических функций для улучшения климата, уменьшения “эффекта теплового острова”, снижения шума и предотвращения стихийных бедствий, показав, что миссия БС сосредоточена на исследованиях растений и их использовании, общественном образовании и развлечениях, что особенно важно в городской местности. Будучи городскими БС, основная их городская функция заключается в обеспечении правильного растительного материала и просвещения населения для правильного озеленения городов, что обогащает городское биоразнообразие растений и помогает строить экологически

устойчивые города. Благодаря влиянию научных достижений ботанической науки и сети БС на направления политики правительства и муниципалитетов в Китае, а также во многих странах Азии, одновременно с разработкой «идей экогородов» с 1990-х годов были массово интродуцированы и внедрены древесно-кустарниковые и почвопокровные растения, многолетники, луковичные, растения с обильной листвой, декоративные растения для вертикального озеленения, водные растения и растения с цветными листьями.

В городах Сибири (так же, как и в некоторых городах России), имеющиеся БС, несмотря на их ускоряющееся научное развитие, все ещё не оказывают должное влияние своих достижений на местные органы самоуправления и на экологическое воспитание местного населения, о чем свидетельствуют недостаточно высокие или неоправданно низкие показатели городов в национальных экологических рейтингах. Вместе с тем, показателем силы и потенциала сети БС России может быть результативность их солидной работы по коллекционированию растений [13]. Наиболее весомыми показателями потенциальной готовности БС к практическому участию в развитии «эко-городов» могут служить как сохранение коллекций большого биоразнообразия в БС, так и способность поддерживать редкие и исчезающие растения [19].

В связи с ускоряющейся урбанизацией, контролируемая экологичная городская среда становится основной формой среды существования человека, однако среди направлений исследований биологических дисциплин в БС наблюдается отставание именно городской экологической тематики. Это связано, во-первых, с корпоративной замкнутостью или узкой специализацией сотрудников БС далеких от градостроительного проектирования или градостроительных знаний, а во-вторых, с тем, что градостроители и застройщики рассматривают «экологию и ботанику» как ограничивающие дисциплины, препятствующие реализации многих искусственных архитектурных задумок. Поэтому новая продуктивная «концепция эко-города» в случае каждого конкретного поселения может стать объединительной идеей для взаимовыгодного кооперирования и согласованных действий градостроителей, ботаников, социологов, транспортников с местной властью и др. Каждый БС способен сильно влиять на местное население, привлекая и знакомя публику с ландшафтами, пейзажами, сезонными выставками и культурными мероприятиями с использованием устойчивых растений, помогая посетителям понять состояние растений и способы их защиты. Это важнейшие просветительские задачи БС в поддержании устойчивого развития городов.

Известный сибирский садовод А.К. Томсон около ста лет назад сформулировал вполне естественный экологический вывод для суровых условий Сибири: «Если человек не может пока изменить климат, то создать определенные условия для растений он может» [11], который вполне актуален в отношении экологических действий человечества при глобальных климатических вызовах современности.

Расположение заявленных и создающихся эко-городов России (Волгоград, Байкальск, Иркутск, Мирный, Набережные Челны, Новое Ступино) пока лишь отчасти совпадает с картой размещения основных БС по территории страны (рис.4). Поскольку многие эко-города проектируются путем создания стабильной климатически факторостатной среды под защитными большими куполами (города Масдар, Мирный, Байкальск и др. в климатически экстремальных географических районах), это делает их обустройство схожим с созданием климатически стабильных оранжерей в разных БС, поэтому опыт БС может быть в этом весьма полезен как в условиях разных климатически экстремальных зон Земли (пустыни Азии, Африки, Австралии, тундра Сибири, Дальнего Востока, Северной Америки, районы вечной мерзлоты Арктики, Гренландии и Антарктики), так и при ожидающемся создании будущих поселений при освоении внеземных пространств (на Луне, Марсе и т.д.). Вполне очевидно, что ресурсы биоразнообразия и научно-технологические наработки различных БС окажутся особенно полезны для этих целей в формате купольных или оранжерейных адаптационно-реабилитационных и рекреационных объектов жизнеобеспечения в экстремальных условиях [6].



Рисунок 4 - Расположение мест заявленных и создаваемых эко-городов в Российской Федерации (обозначены красными треугольниками) на фоне карты распределения российских ботанических садов, содержащих редкие и исчезающие виды сосудистых растений (обозначены бело-красными кружками). Размеры кружков отражают количество этих видов, а количество кружков показывает количество ботанических садов в определенном городе. Источник данных по коллекциям редких и исчезающих видов растений [4] и источник карты [19].

Figure 4 - Location of declared and created eco-cities in the Russian Federation (indicated by red triangles) against the background of the distribution map of Russian botanical gardens containing rare and endangered species of vascular plants (indicated by white-red circles). The size of the circles indicates the number of these species, and the number of circles indicates the number of botanical gardens in a particular city. Source of data on collections of rare and endangered plant species [4] and map source [19].

Можно утверждать, что многие технологии ботанических садов, устройства их оранжерей и растительных коллекций – это части ключевых элементов озеленения и жизнеобеспечения в таких поселениях, ведь именно здесь должны будут особенно строго соблюдаться такие главные отличительные признаки классического БС как документированная коллекция живых растений-интродуцентов, использующихся для научных исследований, поддержания биоразнообразия, демонстрации и образовательных целей, а также для пропитания, садовой терапии и создания оздоравливающей среды.

**Заключение.** К сожалению, к настоящему времени, ни один из заявленных эко-городов пока не достиг своей цели полностью и не вышел на «нулевое» воздействие на природу из-за сложности всей системы природопользования и утилизации отходов. Теоретически цели эко-городов достижимы в условиях полной перестройки всей системы использования природных ресурсов, включая экологические ресурсы БС. Это означает качественно новый уровень участия разных БС в “пирамиде системы природопользования” (рис. 5) на различных этапах и в процессах разделения труда для максимизации продуктивности производств и обучения/просвещения, минимизации отходов, максимизации экологического восстановления и поддержания биоразнообразия. А это, очевидно, предполагает глобальную перестройку и расширение спектра профессиональных видов деятельности БС (рис. 5) при переходе к шестому технологическому укладу. Поэтому даже вся теория и практика озеленения потребует фундаментальной переориентации градостроительного проектирования, междисциплинарности, обеспечения системности экологического равновесия между городом и природным окружением.

На основе вышеприведенных фактов и анализов можно заключить, что значение экологии города и роли современных БС возрастают. Отсюда также следует ряд выводов:

1) Появление эко-городов и БС особенно в местах высокой антропогенной и загрязняющей нагрузки, в местах готовности в плане высокого уровня научно-технологического развития – это новый ответ на современные экологические вызовы урбанизации и демографии в мире.

2) В 21 веке новые ботанические сады и их аналоги, кроме обустройства в существующих городах, вероятно будут все больше создаваться в поселениях с экстремальными климатическими условиями, выполняя функции наукоемких инструментов и экологических ресурсов, участвующих в формировании баланса экологической устойчивости среды и поддержания комфортных условий для проживания, работы и отдыха населения.

3) БС могут и должны участвовать в градостроительном стратегическом планировании, включая планирование объемного городского озеленения на основе построения модели устойчивого городского биоразнообразия с учетом исторического стиля города и региональных особенностей состава флоры и растительности.



Рисунок 5 - Пирамида системы природо-пользования, где ботанические сады имеют возможность участвовать на различных этапах разделения труда в процессах производ-ства и реализации услуг, материальной продукции/товаров, а также в переработке отходов, в исследова-ниях, в просвещении, в восстановлении природных ресурсов, в озеленении и сохра-нении биоразнообра-зия растений. Модифицировано из источника [24].

Figure 5 - Pyramid of the nature management system, where botanical gardens have the opportunity to participate at various stages of the division of labor in the processes of production and sale of services, material products / goods, as well as in waste processing, in research, in education, in restoration natural resources, landscaping and plant biodiversity conservation. Modified from source [24].

Обозначения: 1 - Участие в создании и сохранении объектов природного и культурного наследия; 2 – Обучение и просвещение населения в области ботаники, экологии и смежных дисциплин; 3 - Пропаганда знаний и технологий природопользования; 4 - Озеленение поселений; 5 - Участие в проектировании парков и общественных пространств, здоровой и комфортной среды; 6 - Социальная адаптация и реабилитация методами садовой терапии; 7 - Производство посадочного материала в питомниках; 8 - НИОКР по переработке растительных отходов (компостирование и т.п.); 9 - НИОКР для создания экологических и ботанических инноваций (сортов, форм, методов и т. д.) и технологий на основе растений; 10 - Сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения растений в живых коллекциях и банках семян *ex situ*; 11 - Создание и коллекций живых растений и артефактов; 12 - Исследования по интродукции местных и зарубежных растений; 13 - Реинтродукция и репатриация растений в природу; 14 - Экологическое восстановление нарушенных природных/техногенных ландшафтов; 15 - Экологическое восстановление нарушенных популяций растений; 16 - Лесовосстановление; 17 - Участие в сохранении биоразнообразия растений, животных, грибов, микроорганизмов и т.д.; 18 - Участие в экологическом мониторинге среды; 19 - Участие в создании и поддержании особо охраняемых природных территорий; 20 - Участие в разработке решений и законодательства в области природопользования; 21 - Исследования и разработки баз данных и баз знаний о растениях и коллекциях

4) Перед практикой создания эко-городов и нового развития разных БС встают проблемы не только технического “сопряжения” естественнонаучных и гуманитарных знаний и умений, но и согласованного кооперирования различных наукоемких видов деятельности БС в “пирамиде системы природопользования”.

5) Учитывая географическое распределение российских БС, успешно сохраняющих биоразнообразие растений *ex-situ* и *in-situ* (рис. 4), и являющихся своего рода индикаторами мест высокого уровня научно-технологического развития и экологически проблемных мест, можно предполагать ускорение создания проектов новых “эко-городов” в России в ближайшие годы.

Теория и практика “эко-городов” являются сферами приложения ресурсов БС в части эколого-ботанических вопросов: 1) эко-логичного градостроительства, вертикального озеленения и ландшафтного дизайна в трехмерном пространстве городских построек, 2) поддержания здоровой экологической среды, 3) использования биологического разнообразия генофонда растений для поддержания экологической устойчивости города как экосистемы, 4) применения подходов и методов садовой терапии для социальной адаптации и реабилитации различных групп населения, включая лиц с особыми нуждами (инвалидов и т.п.).

БС становятся исключительными местами накопления и сохранения генетических ресурсов растений страны и сопредельных территорий, а также местами сосредоточения различных природных ресурсов, в том числе зооботанических коллекций, где используются известные или потенциально экономические выгодные и устойчивые эко-технологии. Их использование может успешно послужить многофункциональным научным, образовательными и эколого-социальными подходами к охране окружающей среды и улучшению благосостояния человека в регионах с экстремальными климатическими условиями. Также очевидно, что сосредоточение внимания исключительно на достаточно узкой задаче сохранения растений уже недостаточно для такого многофункционального учреждения, как БС. Они могут значительно усилить свою природоохранную и эквосстановительную миссию, если им удастся интегрироваться в «пирамиду природопользования» (рис. 5), где их функции будут все более востребованы на всех этажах этой пирамиды.

**Благодарности.** Авторы выражают сердечную благодарность коллегам из России, Южной Кореи и Монголии за поддержку в выполнении работы, помощь в систематизации материалов и ценные обсуждения современных проблем ботанических садов: профессор Н.А. Никулина, главный архитектор Александров С.А., профессор Йонг-Шик Ким, профессор Г. Очирбат, к.б.н. Н. Очгэрэл, к.б.н. Э. Очирбат, к.б.н. Л. Энхтуяа,

### Список литературы/References

1. Администрация города Иркутска, 2012. Постановление от 15.10.2012 № 031-06-2043/12 Об утверждении долгосрочной целевой программы “Эко-Логичный город на 2013-2017 годы” <https://clck.ru/32Dshn> (Access data: 25.09.2022)/ Administracija goroda Irkutska, 2012. Postanovlenie ot 15.10.2012 № 031-06-2043/12 Ob utverzhdenii dolgosrochnoj



celevoj programmy “Jeko-Logichnyj gorod na 2013 -2017 gody” [Administration of the city of Irkutsk, 2012. Decree of October 15, 2012 No. 031-06-2043/12 On approval of the long-term target program “Eco-Logical City for 2013-2017”] <https://clck.ru/32Dshn> (Access data: 25.09.2022)

2. Администрация города Иркутска, 2022. Постановление администрации города Иркутска “Формирование комфортной и безопасной городской среды в городе Иркутске” от 31.05.2022 №031-06-363/22 <https://clck.ru/32Dsiz> (Access data: 25.09.2022)/ Administracija goroda Irkutska, 2022. Postanovlenie administracii goroda Irkutska “Formirovanie komfortnoj i bezopasnoj gorodskoj sredy v gorode Irkutske” ot 31.05.2022 №031-06-363/22 [Administration of the city of Irkutsk, 2022. Decree of the administration of the city of Irkutsk “Formation of a comfortable and safe urban environment in the city of Irkutsk” dated May 31, 2022 No. 031-06-363 / 22] <https://clck.ru/32Dsiz> (Access data: 25.09.2022)

3. Адонина, Н.П. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений Федерального Агентства по образованию Министерства образования и науки Российской Федерации/ Н.П. Адонина, С.В. Апарин, М.Н. Бер и др. // Hortus Botanicus. 2006. - Т. 3. - С. 28-104. <https://clck.ru/32DpjV> (Access data: 25.09.2022)/ Adonina, N.P. et all. Botanicheskie sady i dendrologicheskie parki vysshih uchebnyh zavedenij Federal'nogo Agentstva po obrazovaniju Ministerstva obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii [Botanical gardens and dendrological parks of higher educational institutions of the Federal Agency for Education of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation]. Hortus Botanicus. 2006, vol. 3, pp. 28-104. <https://clck.ru/32DpjV> (Access data: 25.09.2022)

4. Горбунов, Ю.Н. Генофонд растений Красной Книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / Ю.Н. Горбунов, Р.З. Саодатова, Е.С. Казанцева - М.: Изд-во КМК, 2012. - 220 с. <https://clck.ru/32DsJ3> (Access data: 25.09.2022)/ Gorbunov, Ju.N. et all. Genofond rastenij Krasnoj Knigi Rossijskoj Federacii, sohranjaemyj v kollekcijah botanicheskikh sadov i dendrarijev [The gene pool of plants of the Red Book of the Russian Federation, preserved in the collections of botanical gardens and arboretums]. Moscow: Izd-vo KMK, 2012, 220 p. <https://clck.ru/32DsJ3> (Access data: 25.09.2022)

5. Гринин, Л.Е. Модернизационные (постмальтузианские) ловушки / Л.Е. Гринин// История и Математика: социально-экономические процессы. М.: Высшая школа экономики, 2014. - С. 98-127. / Grinin, L.E. Modernizacionnye (postmal'tuzianskie) lovushki [Modernization (post-Malthusian) traps]. Moscow: Vysshaja shkola jekonomiki, 2014, pp. 98-127.

6. Кузеванов, В.Я. Ботанические сады как экологические ресурсы в глобальной системе социальных координат/ В.Я. Кузеванов // Ландшафтная архитектура. Дизайн (Москва), 2010. - Т. 29. - № 2. - С. 7-11. <https://clck.ru/enmKN> (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov, V.Ja. Botanicheskie sady kak jekologicheskie resursy v global'noj sisteme social'nyh koordinat [Botanical Gardens as Ecological Resources in the Global System of Social Coordinates]. Landshaftnaja arhitektura. Dizajn, 2010, vol. 29, no. 2, pp. 7-11. <https://clck.ru/enmKN> (Access data: 25.09.2022)

7. Кузеванов, В.Я. Эко-Логика Байкальска. Город у Байкала на пути к Эко-Логичности / В.Я. Кузеванов//Байкал-Экологика. 23-я сессия летнего семинара 2022 года Междунар. Байкальского зимнего ун-та, 20-июня-2 июля 2022 года. Иркутск: Изд-во ИРИНТУ. 2022. С. 10-11. <https://clck.ru/sUhis> (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov, V.Ja. Jeko-Logika Bajkal'ska. Gorod u Bajkala na puti k Jeko-Logichnosti [Eco-Logic of Baikalsk. City near Baikal on the way to Eco-Logic]. Irkutsk : Izd-vo IRINTU, 2022, pp. 10-11. <https://clck.ru/sUhis> (Access data: 25.09.2022)

8. Кузеванов, В.Я. и др. Академический ботанический сад как экологический ресурс для социально-экономического и устойчивого развития Монголии // Hortus Botanicus. 2021. Т. 16, № 2. С. 3-29. URL: <https://clck.ru/ennPy> DOI:

10.15393/j4.art.2021.7685 (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov V.Ja., Jenhtujaa L., Ochgerjel N. Akademicheskij botanicheskij sad kak jekologicheskij resurs dlja social'no-jekonomicheskogo i ustojchivogo razvitija Mongolii [Academic Botanical Garden as an Ecological Resource for Socio-Economic and Sustainable Development of Mongolia]. Hortus Botanicus, 2021, vol. 16, no. 2, pp. 3-29. URL: <https://clck.ru/ennPy> DOI: 10.15393/j4.art.2021.7685 (Access data: 25.09.2022)

9. Кузеванов, В.Я. Современные ботанические сады как эко-социальные ресурсы городского развития: от идеи "сад в городе" к "город в саду" / Современные проблемы образования и науки. Мат-лы Международ. научно-практ. конф. Иркутск, Изд-во ИГУ. 2017. С. 174-180. <https://clck.ru/rujy6> (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov, V.Ja. Sovremennye botanicheskie sady kak jeko-social'nye resursy gorodskogo razvitija: ot idei "sad v gorode" k "gorod v sadu" [Modern botanical gardens as eco-social resources for urban development: from the idea of a "garden in a city" to a "city in a garden"]. Irkutsk, Izd-vo IGU, 2017, pp. 174-180. <https://clck.ru/rujy6> (Access data: 25.09.2022)

10. Кузеванов, В.Я. К определению термина “экологические ресурсы” / В.Я. Кузеванов, Н.А. Никулина// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (116). С. 77-83. <https://clck.ru/veych> (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov V.Ja., Nikulina N.A. K opredeleniju termina “jekologicheskie resursy” [To the definition of the term “environmental resources”]. Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016, no. 5 (116), pp. 77-83. <https://clck.ru/veych> (Access data: 25.09.2022)

11. Кузеванов, В.Я. ”Сад Томсона” в Иркутске: сибирские уроки одной ботанической истории/ В.Я. Кузеванов, В.М. Шлёнова// Hortus Botanicus, 2022. Т.17. 27 с. <https://clck.ru/32DpgV> (Access data: 25.09.2022)/ Kuzevanov V.Ja., Shljonova V.M. «Sad Tomsona» v Irkutske: sibirskie uroki odnoj botanicheskoi istorii ["Thomson's Garden" in Irkutsk: Siberian lessons of one botanical history]. Hortus Botanicus, 2022, vol.17, 27 p. <https://clck.ru/32DpgV> (Access data: 25.09.2022)

12. Лаврова, О.П. Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды /О.П. Лаврова//Матер. XIV регион. науч.-практ. конф. // Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; редкол.//Н. Новгород: ННГАСУ. 2018. 204 с. <https://clck.ru/32Dsoo> (Access data: 25.09.2022)/ Lavrova, O.P. Landshaftnaja arhitektura i formirovanie komfortnoj gorodskoj sredy [Landscape architecture and the formation of a comfortable urban environment]. N. Novgorod: NNGASU, 2018, 204 p. <https://clck.ru/32Dsoo> (Access data: 25.09.2022)

13. Прохоров, А.А. Экологические проблемы сохранения биологического разнообразия на примере генетических ресурсов ботанических садов России. Автореф.дис. ... д-ра биол. наук. Петрозаводск, 2004. 42 с./ Prohorov, A.A. Jekologicheskie problemy sohraneniija biologicheskogo raznoobrazija na primere geneticheskikh resursov botanicheskikh sadov Rossii [Ecological problems of biological diversity conservation on the example of genetic resources of Russian botanical gardens]. Cand, Dis Thesis, Petrozavodsk, 2004, 42 p.

14. Сутурин, А.Н. Дорожная карта экологической диверсификации экономики г. Байкальска // Междунар. науч.-исслед. журн. - 2019. № 1 (79). - Ч. 2. - С. 29-34. <https://clck.ru/32Ds5s> DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.79.1.034> (Access data: 25.09.2022)/ Suturin, A.N. Dorozhnaja karta jekologicheskoi diversifikacii jekonomiki g. Bajkal'ska [Roadmap for ecological diversification of the Baikalsk economy]. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal, 2019, no. 1 (79), ch. 2, pp. 29-34. <https://clck.ru/32Ds5s> DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.79.1.034> (Access data: 25.09.2022)

15. Шабанов, Д.А. Материалы для изучения общей экологии с основами средоведения и экологии человека: Учебное пособие / Д.А. Шабанов, М.А. Кравченко – Харьков: Изд-во ХНУ, 2009. – 292 с. <https://www.at.alleng.org/d/ecol/ecol74.htm> (Access data: 25.09.2022) / Shabanov, D.A., Kravchenko, M.A. Materialy dlja izuchenija obshej

jekologii s osnovami sredovedenija i jekologii cheloveka: Uchebnoe posobie [Materials for the study of general ecology with the basics of environmental science and human ecology: Textbook]. Har'kov: Izd-vo HNU, 2009, 292 p. <https://www.at.alleng.org/d/ecol/ecol74.htm> (Access data: 25.09.2022)

16. Экогород 2020 - проект подземного города на месте горной алмазной выработки в Якутии / Живая планета. 2020. Электронный ресурс <https://goo.su/lpbFc2> (Access data: 25.09.2022)/Jekogorod 2020 - proekt podzemnogo goroda na meste gornoj almaznoj vyrabotki v Jakutii [Ecocity 2020 - a project of an underground city on the site of a mining diamond mine in Yakutia]. Zhivaja planeta. 2020, Jelektronnyj resurs <https://goo.su/lpbFc2> (Access data: 25.09.2022)

17. Brundtland, G. H., M. Khalid, and S. Agnelli et al. 1987. Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. United Nations. 300 p. <https://clck.ru/ZHexZ> (Access data: 25.09.2022)

18. Cowley R. Eco-Cities: Technological Showcases or Public Spaces? PhD Thesis. University of Westminster. 2016. 460 p.

19. Gorbunov Yu. N., Kuzevanov V. Ya. The Role of Russian Botanical Gardens in Plant Biodiversity Conservation. // Botanical Gardens and their role in plant conservation, Editors David Allan Galbraith and Pullaiah Thammineni. CRC Press, Taylor & Francis Group, Delaware, Canada. Vol. 3, 2022. 36 p. <https://clck.ru/sVm7j> (Access data: 25.09.2022)

20. Joss S., Tomozeiu D., Cowley R. Eco-cities – A global survey 2011. Westminster : Univ. of Westminster. 2011. 117 p.

21. Kuzevanov V. Ya., Sizykh S. V. Botanic gardens resources: Tangible and intangible aspects of linking biodiversity and human well-being. Hiroshima Peace Science Journal, No 28, PP. 113-134, 2006. <https://clck.ru/ge78B> (Access data: 25.09.2022)

22. Kuzevanov V. Ya., Gubiy E. V. Botanic gardens as world ecological resources for innovative technological development. // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2014. Т. 10. С. 73-81. <https://clck.ru/sUe23> (Access data: 25.09.2022)

23. Li J., Yang T. China's Eco-city Construction. Social Sciences Academic Press (China) and Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2016. DOI 10.1007/978-3-662-48153-0

24. Ochgerel N., Enkhtuya L., Kuzevanov V. Ya. Mongolian Botanical Gardens - Modern plant biodiversity conservation resources in Mongolia. // Botanical Gardens and their role in plant conservation. (Eds. D. A. Galbraith, T. Pullaiah. CRC Press, Taylor & Francis Group, Delaware, Canada. Vol. 2, 2022. 40 p. <https://clck.ru/sVm3b> (Access data: 25.09.2022)

25. Wyse Jackson, P. S. 1999. Experimentation on a large scale - an analysis of the holdings and resources of botanic gardens. // BGCNews. Vol. 3, № 3. С. 53-72. <https://clck.ru/eojVW> (Access data: 25.09.2022)

26. Yonghong H. The botanic gardens & ecological city - case study of Shanghai Botanic Gardens. 3rd Global Botanic Gardens Congress. 3rd Global Botanic Gardens Congress – Wuhan, China, 2007. 3 p. <https://clck.ru/32DstV> (Access data: 25.09.2022)

27. Yonghong H., Gilles V., Xiaoya C. How Can Botanical Gardens Support Sustainable Urban Development? A Case Study of Shanghai Chenshan Botanical Garden. Annals of the Missouri Botanical Garden, 2017. Vol. 102. № 2. PP. 303-308 <https://clck.ru/32Dsuq> <https://clck.ru/32DstV> (Access data: 25.09.2022)

28. Yonghong H., Shuting Y., Jun Y., Gilles V. t, Xiaoya C. Botanical gardens support urban sustainable development: a case study from the Shanghai Chenshan Botanical Garden. Biodiv. Sci., 2017. Vol. 25, № 9, PP. 951-958. <https://clck.ru/32DswT> (Access data: 25.09.2022)

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article reviewed and approved the final version.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### **Сведения об авторах**

Горбунов Юрий Николаевич - доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Главного Ботанического сада РАН. Автор более 200 научных публикаций в области ботаники, садоводства, семеноводства, интродукции, морфологии, систематики и экологии растений.

**Контактная информация:** Главный Ботанический сад РАН. 127276 г. Москва, Ботаническая ул., дом 4, Россия, email gbsran@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6980-1277>.

Кузеванов Виктор Яковлевич - кандидат биологических наук, профессор Российской Академии Естественных наук, помощник/советник ректора Иркутского государственного университета, пожизненный член международного дендрологического общества International Dendrology Society, доцент Байкальского государственного университета и Иркутского государственного университета, заместитель председателя Общественной палаты г.Иркутска, зам.директора ИРОО "Ассоциация выпускников Иркутского государственного университета", экс-директор Ботанического сада Иркутского государственного университета. Автор более 180 статей и 5 монографий в области ботаники, экологии, физиологии растений, цитологии, экономики.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО "Иркутский государственный университет", бульвар Гагарина, дом 24, оф. 302, Иркутск, 664003, Россия, e-mail: [kuzevanovv@gmail.com](mailto:kuzevanovv@gmail.com), ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3309-3587>

### **Information about authors**

Yuri N. Gorbunov - Professor, Doctor of Biological Sciences, Principal Researcher of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. Author of more than 200 scientific publications in the field of botany, horticulture, seed production, introduction, morphology, taxonomy and ecology of plants.

**Contact information:** Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, 127276 Moscow, Botanicheskaya st., bldg. 4, Russia. email [gbsran@mail.ru](mailto:gbsran@mail.ru) ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6980-1277>.

Victor Ya. Kuzevanov - Candidate of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Assistant/Advisor of the Rector of Irkutsk State University, Life-member of the International Dendrology Society, Dozent of Baikal State University and Irkutsk State University, Deputy Chairman of the Civic Chamber of Irkutsk, Deputy Director of the Irkutsk State University Alumni Association, ex-director of the Botanic garden of Irkutsk State University. Author of more than 180 articles and 40 monographs in field of botany, ecology, plant physiology, economics.

**Contact information:** Irkutsk State University, Gagarin Boulevard, 24, office 302, Irkutsk, 664003, Russia, e-mail: [kuzevanovv@gmail.com](mailto:kuzevanovv@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3309-3587>.

УДК 58.006, 581.145, 643.0

## БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ И КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА

С.В. Сизых

Иркутский государственный университет, г. *Иркутск, Россия*

**Аннотация.** Понятие комфортной городской среды включает в себя много компонентов, одним из которых является озеленение территорий. Древесно-кустарниковые и травянистые растения вносят огромный вклад в оздоровление городов, обладая газо-, пыле- и шумопоглощающими свойствами, выделяют фитонциды и тем самым оздоравливают окружающую среду. Кроме того, растения в городе создают визуальный комфорт. Ботанические сады традиционно проводят многолетние интродукционные испытания, практическим результатом которых являются рекомендации по использованию адаптированного ассортимента растений для озеленения городов. Ботанические сады, располагаясь в городской черте, являются привлекательными «зелеными оазисами», выполняя экопросветительские, научные, образовательные, социально-культурные и рекреационные функции.

**Ключевые слова:** *комфортная городская среда, озеленение, ботанический сад.*

## BOTANICAL GARDENS AND COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT

Svetlana V. Sizykh

Irkutsk State University, *Irkutsk, Russia*

**Annotation.** The concept of a comfortable urban environment includes many components, one of which is landscaping and greening. Trees, shrubs and herbaceous plants make a huge contribution to the improvement of cities, having gas, dust and noise absorbing properties, emit phytoncides and thereby heal the environment. In addition, the plants in the city create visual comfort. Botanical gardens traditionally conduct long-term introduction research, the practical result of which are recommendations on the use of an adapted range of plants for urban greening. Botanical gardens, located within the city, are attractive "green oases", performing eco-educational, scientific, socio-cultural and recreational functions.

**Keywords:** *Comfortable urban environment, landscaping and greening, botanical garden.*

**Введение.** В урбанизированной среде зеленые пространства парков и скверов играют неопределимую роль в жизни горожан, выполняя средоулучшающие функции, участвуя в создании комфортной городской среды. Зачастую видовой состав древесно-кустарниковых и травянистых растений, используемых для озеленения городов, незначителен. Ботанические сады традиционно проводят интродукционные исследования по введению в культуру перспективных видов, имеющих практическое значение, в т.ч. и для озеленения. Необходимо выстроить практическое взаимодействие между ботаническими садами и администрациями городов, общественными организациями, для улучшения качества озеленения.

**Цель** – охарактеризовать роль ботанических садов в улучшении качества городской среды.

**Материалы и методы исследований.** В основу работы положены материалы исследований и разработки Ботанического сада ИГУ, которые являются основой для выдачи рекомендаций по применению растений для создания комфортной городской среды.

**Результаты и их обсуждение.** Понятие “комфортная городская среда” используется в последние годы довольно часто. Что включает в себя данное понятие? А.Н.Тетиор дает определение термину “комфортная городская среда” как субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья при данных условиях окружающей человека городской среды, включая ее природные и социально-экономические показатели [5].

С нашей точки зрения, комфортная городская среда - это обилие зеленых насаждений в городе из разнообразных адаптированных видов древесно-кустарниковых и травянистых растений. Это парки, зеленые скверы, озелененные улицы, удобные зеленые городские дворы, озелененные открытые пространства.

В РФ реализуется приоритетный проект “Формирование комфортной городской среды”, в рамках которого к комфортной городской среде относят совокупность благоустройства дворовых территорий, объектов городской среды, мест массового отдыха населения [6].

Города Иркутской области активно участвуют в данном проекте, о чем размещена информация на сайте Правительства Иркутской области [7]. Региональным проектом предусмотрены мероприятия, направленные на улучшение общего социально-экономического состояния муниципальных образований; создание новых возможностей для развития предпринимательства, туризма в муниципальных образованиях; сохранение и восстановление исторических территорий муниципальных образований; повышение индекса качества городской среды муниципальных образований Иркутской области и др. Возникает вопрос – что обозначает термин “индекс качества городской среды”?

Ответ можно найти в материалах Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Индекс формируется на основе оценки шести типов городских пространств в соответствии с шестью критериям качества городской среды [8]. 6 типов городских пространств (жилье, уличная инфраструктура, озелененные территории, общественно-деловая инфраструктура и прилегающие пространства, социально-досуговая инфраструктура, общегородское пространство) оцениваются по шести критериям: безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность, эффективность управления.

В контексте деятельности ботанических садов можно выделить несколько типов городских пространств (озелененные территории, уличная инфраструктура и общегородское пространство) и несколько критериев (Безопасность, комфортность, экологичность и здоровье). Это те позиции, в которых может и должна быть полезной для города и горожан деятельность ботанических садов.

Научное определение зоны комфорта – оптимальное для человека соотношение и сочетание всех факторов среды, куда входят: - температура воздуха – 18-22°C зимой и 23-25°C летом; - скорость движения воздуха – 0, 15 м/сек. зимой, 0,2 – 0,4 м/сек. летом; - влажность воздуха - 40-60%; - шум – 30-40 дБ (децибел) [2]. Именно эти критерии необходимы для безопасного существования человека.

Идеальным инструментом для создания благоприятных условий являются растения. Как известно, они помогают бороться с повышением температуры в городе. В тени зеленых массивов из деревьев и кустарников температура ниже, чем на открытых площадках. Растения помогают поддерживать оптимальную влажность в городских условиях, испаряя влагу. Растения помогают снижать уровень шума, высокий уровень которого негативно сказывается на деятельности организма, вызывая стресс. Нельзя не упомянуть фитонцидное действие зеленых насаждений, способствующее оздоровлению воздушной среды, окружающей человека.

Созерцание зеленого пространства создает у человека психологически комфортную среду. Исследования, проведенные на кафедре Ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства ННГАСУ, определяют оптимальное количество природных элементов для формирования психологически комфортной визуальной среды - доля природных элементов должна составлять не менее 30 - 40 % [2].

Исследования, проведенные в Чикаго, показали, что пустые, не озелененные пространства возле домов воспринимаются как опасные, не нравятся, нет желания быть рядом с ними. Наоборот, зеленые пространства нравятся, люди стремятся быть рядом с ними, возникает ощущение безопасности. Выявлена четкая связь между наличием зеленых пространств рядом с домом и применением жителями агрессии и насилия в семье, причем для всех категорий насилия, от словесной брани до применения оружия [7]. Озелененные территории рядом с домом способствуют развитию добрососедских отношений. Исследования показали, что чем больше количество деревьев рядом с домом, тем чаще люди используют это пространство для встреч друг с другом. Высадка деревьев помогает преобразить пустые, недружелюбные пространства вокруг домов и превратить их в привлекательные места общего пользования, комфортные для жителей близлежащих домов. Таким образом, озелененные пространства общего пользования возле жилых домов становятся центрами притяжения в городе, усиливают местное сообщество, уменьшают проявления агрессии, повышают конкурентоспособность и привлекательность района и города в целом [4].

Выводы, полученные исследователями из США, на наш взгляд, должны обязательно учитываться градостроителями и муниципалитетами при планировке развития городов, особенно в Сибири, где и так короткий вегетационный период у растений и длительное время находиться в окружении зеленых растений можно только в условиях защищенного грунта.

В Иркутске набор видов растений, применяемых для озеленения, довольно однообразен. Вместе с тем, многолетние исследования Ботанического сада Иркутского государственного университета (ИГУ) по интродукции растений выявили около 400 видов и сортов древесно-кустарниковых и многолетних травянистых растений, перспективных для озеленения города Иркутска [3].

Ботанические сады в основном располагаются в городской черте, являются привлекательными "зелеными оазисами", выполняя экопросветительские, научные, образовательные, социально-культурные и рекреационные функции. Территории ботанических садов – это не только многочисленные коллекции растений, но и насекомые, и птицы, поэтому пребывание в природном окружении ботанического сада обеспечивает безопасность и комфорт пребывания, а также вызывает у посетителей положительный эмоциональный настрой. Рекреационная функция ботанических садов сочетается с эколого-просветительской функцией, в отличие от городского парка. При этом важно не допускать чрезмерной антропогенной нагрузки на ценные природные сообщества, имеющиеся в некоторых ботанических садах (Ботанический сад Петрозаводского государственного университета, Ботанический сад ИГУ и др.).

Концепция экологического просвещения в Ботанических садах (на примере Ботанического сада ИГУ) включает в себя понятие доступности. В последнее время этот термин употребляется часто, применительно к людям с особыми потребностями. Ботанический сад должен быть доступным для всех людей. Однако мы трактуем понятие «доступности» несколько шире и отмечаем следующие аспекты [1]. Доступность физическая подразумевает наличие удобных входов, широкие и ровные дорожки, удобные как для людей на инвалидных колясках, так и для родителей с детской коляской, удобное расположение этикеток и аннотаций, читаемый шрифт и т.д. Доступность временная: все люди – работающие, пенсионеры, студенты, туристы, школьники – должны иметь возможность посетить Ботанический сад в удобное для них время. Доступность когнитивная: посетители Ботанического сада, вне зависимости от уровня образования, должны иметь возможность получить информацию в доступной форме, без излишней наукообразности.

**Заключение.** Таким образом, проанализировав понятие «комфортной городской среды», можно сделать вывод о том, что именно озеленение – деревья и кустарники, газоны и цветники, прежде всего, влияют на физическое и визуальное состояние комфортной среды для жителей и гостей города. Комфортные парки, озелененные городские улицы, зеленые городские двory, озелененные открытые городские пространства способствуют улучшению качества среды в городах и здоровья горожан.

В результате многолетних исследований ботанические сады предлагают адаптированный к почвенно-климатическим условиям конкретного региона ассортимент растений, подходящий для озеленения городов. Задача –



наладить практическое взаимодействие между ботаническими садами и администрациями городов для улучшения качества городской среды.

Ботанические сады в последние годы становятся многофункциональными общественными пространствами в современной урбанизированной среде. В нашем понимании, Ботанический сад должен представлять собой универсальное пространство, среду, комфортную для всех.

### Список литературы

1. Гончаренко, Н.В. Экопросвещение сегодня: потребность общества и возможности ботанических садов (из опыта Ботанического сада ИГУ) / Н.В.Гончаренко // Hortus Botanicus, 2018. – Т.1.- С. 620-628

2. Лаврова, О. П. Роль природных элементов в формировании комфортной визуальной среды урбанизированных территорий / О. П. Лаврова, Е. С. Слобожанина // Великие реки-2017: 19-й Междунар. науч.-пром. форум: тр. науч. конгр.: в 3 т. / Нижний Новгород: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2017. – Т. 1. – С. 218-222

3. Растения для озеленения Иркутска. - Иркутск: Изд-во ООО “Байкал-Инновация”, 2012. – 64 с.

4. Садовая терапия: монография / под общ. ред. С.В.Сизых, В.П.Пескова – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. - 259 с.

5. Тетиор, А.Н. Экология городской среды: Учебник для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по направлению “Строительство” / А.Н.Тетиор - М.: Академия, 2013. – 352 с.

6. Формирование комфортной городской среды: паспорт приоритетного проекта от 18 апреля 2017 года. Утв. Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол № 5 от 18 апреля 2017 г. [Электронный ресурс] [www.static.government.ru](http://www.static.government.ru)

7. Иркутская область. Официальный портал. <http://irkobl.ru>

8. Индекс качества городской среды. [http:// индекс-городов.рф](http://индекс-городов.рф)

9. Kou F.E. Aggression and violence in the inner city: impact of environment via mental fatigue / F.E.Kuo, W.C.Sullivan // Environment & Behavior. - 2001.- № 33(4). – P. 543-571

### References

1. Goncharenko, N.V. Jekoprosveshhenie segodnja: potrebnost' obshhestva i vozmozhnosti botanicheskikh sadov (z opyta Botanicheskogo sada IGU) [Eco-education today: the need of society and the possibilities of botanical gardens (from the experience of the ISU Botanical Garden)]. Hortus Botanicus, 2018, vol.1, pp. 620-628.

2. Lavrova, O.P. Rol' prirodnyh jelementov v formirovanija komfortnoj vizual'noj sredy urbanizirovannyh territorij [The role of natural elements in the formation of a comfortable visual environment in urban areas]. Nizhnij Novgorod: Nizhegor. gov. arch.. inst, 2017, vol. 1, pp. 218-222.

3. Rastenija dlja ozelenenija Irkutska. [Plants for landscaping Irkutsk]. Irkutsk: ООО “Bajkal-Innovation”, 2012, 64 p.

4. Sadovaja terapija: monografija [Horticultural therapy]. Irkutsk: ISU, 2014, 259 p.

5. Tetior, A.N. Jekologija gorodskoj sredy [Ecology of the urban environment. Textbook for students of high education]. Moscow: Academy, 2013, 352 p.

6. Formirovanie komfortnoj gorodskoj sredy: passport prioritetnogo proekta ot 18 aprelja 2017 goda. Utv. Prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federacii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym proektam [Formation of a comfortable urban environment: passport of a priority project. Approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian

Federation for Strategic Development and Priority Projects]. Protocol № 5 from 18 of April 2017 . [Electronic resource] [www.static.government.ru](http://www.static.government.ru)

7. Irkutskaja oblast' Oficial'nyj portal [Irkutsk Oblast.Official portal]. <http://irkobl.ru>

8. Indeks kachestva gorodskoj sredy [Urban environment quality index [http:// indeks-gorodov.rf](http://indeks-gorodov.rf)

**Авторский вклад.** Автор настоящего исследования принимал непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомился и одобрил окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The author of this article reviewed and approved the final version.

**Conflict of interests.** The author declares no conflict of interest.

### Сведения об авторе

Сизых Светлана Витальевна – кандидат биологических наук, директор Ботанического сада биолого-почвенного факультета. Область исследований – интродукция растений, управление коллекциями ботанического сада. Автор более 40 научных публикаций.

**Контактная информация:** Иркутский государственный университет, 664000, Россия, г. Иркутск, e-mail: [bogard@isu.ru](mailto:bogard@isu.ru); ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9570-1103>.

### Information about author

Svetlana V. Sizykh - Candidate of Biological Sciences, Director of the Botanical Garden of the Faculty of Biology and Soil of the Irkutsk State University. The field of research is the introduction of plants, the management of the collections of the botanical garden. Author of more than 40 scientific publications.

**Contact information:** Irkutsk State University, Irkutsk, 664000, Russia, e-mail: [bogard@isu.ru](mailto:bogard@isu.ru); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9570-1103>.

## СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 58.006

### АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ИЛЬМОВНИКОВ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЯ

Н.А. Викулина

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского“, г. Чита, Забайкальский край, Россия

**Аннотация.** Проведены исследования ильмовников на территории Восточного Забайкалья. Во флоре ильмовников выделено 13 ареалогических групп. преобладающая часть видов имеет азиатский тип ареала (68.6%). Высокий процент азиатских видов свидетельствует о самобытности флоры ильмовников, и их удельный вес определяет автохтонность в становлении флоры. Виды, имеющие широкий ареал, выходящий за пределы Азии, составляют 26.7% от общего числа видов ильмовников. Причем, на долю евразийских видов приходится 14.7%, циркумполярных – 7.9%, евроазиатских – 3.4%. Среди азиатских видов преобладают восточноазиатские, маньчжуро-даурские и южно-сибирские. Участие во флоре ильмовников широко распространенных голарктических и евроазиатских видов указывает на широкие связи с флорами Голарктики в прошлом и современную экспансию данных видов.

**Ключевые слова:** Забайкальский край, ильмовники, азиатский тип ареала.

### AREALOGICAL ANALYSIS OF THE FLORA OF ILMOVNIKS IN EASTERN TRANSBAIKAL

Natalia A. Vikulina

Trans-Baikal Agrarian Institute - branch of FSBEI HE “Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky”, Chita, Trans-Baikal Territory, Russia

**Abstract.** Researches of elm forests on the territory of Eastern Transbaikalia have been carried out. In the flora of elm forests, 13 arealogical groups have been identified. the predominant part of the species has an Asian type of range (68.6%). A high percentage of Asian species testifies to the originality of the elm forest flora, and their specific weight determines autochthonism in the development of the flora. Species with a wide range extending beyond Asia account for 26.7% of the total number of elm species. Moreover, the share of Eurasian species is 14.7%, circumpolar – 7.9%, Euroasian – 3.4%. East Asian, Manchurian-Daurian, and South Siberian species predominate among Asian species. The participation of widely distributed Holarctic and Eurasian species in the elm flora indicates broad connections with the floras of the Holarctic in the past and the modern expansion of these species.

**Keywords:** Trans-Baikal Territory, elm forests, Asian type of range

**Введение.** Проблема сохранения биологического разнообразия относится к числу приоритетных научных направлений. Одной из главных

задач является комплексный анализ экосистем, их сохранение и поддержание в естественном состоянии.

Ильмовники – сообщества с доминированием *Ulmus pumila* L., *U. macrocarpa* Hance, *U. japonica* (Rehd.) Sarg. - являются реликтовыми и вызывают особый интерес как представители неморальной растительности [4, 6, 7]. На территории региона они сохранились как след некогда сплошного простираения широколиственных лесов третичного периода. В составе данных сообществ, наряду с видами рода *Ulmus*, сохраняется большое количество растений-реликтов, находящихся на границе своего распространения, а также редких и охраняемых растений [3]. Поэтому необходимо детальное исследование данных сообществ с целью выработки стратегии их сохранения.

Подробного изучения ильмовников на территории Восточного Забайкалья не проводилось. Есть лишь отдельные описания данных сообществ [1, 2, 4, 5 и др.]. Изучение флористического состава, экологии и фитоценологии ильмовников интересно как в теоретическом, так и в практическом отношении. Ильмовники представляют огромный интерес для выяснения вопросов эволюции и истории формирования флоры и растительности не только на территории Восточного Забайкалья, но и в целом для восточного сектора Палеарктики.

**Цель** – охарактеризовать представителей ильмовников на территории Забайкальского края.

**Материал и методики.** Ценофлора ильмовников выявлена нами на основе 130 геоботанических описаний, проведенных на территории 10 районов Забайкальского края (Калганский, Приаргунский, Сретенский, Нерчинский, Нерчинско-Заводский, Газимуро-Заводский, Акшинский, Кыринский, Читинский, Красночикоийский, а также на территории Агинского Бурятского округа).

Для выявления роли различных флористических центров в сложении флоры ильмовников Восточного Забайкалья проведен анализ ее ареальных (хорологических) групп. В качестве основы нами использовалась схема Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой [7].

**Результаты и обсуждение.** Анализ флоры позволяет определить особенности ее генофонда, важность его сохранения, выявить центры эндемизма и реликтовости, а также восстановить примерную картину генезиса флоры. Флористический анализ включает систематический, географический, экологический, биоморфологический анализ, а также анализ эндемизма и реликтовости [11].

Во флоре ильмовников выделено 13 ареалогических групп. Количественное и процентное их соотношение представлено в таблице 1.

В процессе географического анализа все виды группируются по типам ареалов. Ареал своими очертаниями отображает как зависимость распространения вида от современных физико-географических условий, так и пространственную историю вида.

Таблица 1 - Соотношение ареальных групп во флоре ильмовников

Table 1 - The ratio of areal groups in the flora of elm forests

№	Ареальная группа	Число видов	% от общего числа видов
1	Циркумпольная или бореальная голарктическая	14	7.9
2	Американо-азиатская	2	1.1
3	Евроазиатская	26	14.7
4	Общеазиатская	11	6.2
5	Североазиатская	17	9.7
6	Южно-сибирская и монгольская	20	11.3
7	Центрально-азиатская	8	4.5
8	Северо-восточноазиатская	1	0.6
9	Восточноазиатская	38	21.5
10	Эндемичная	1	0.6
11	Евросибирская	6	3.4
12	Маньчжуро-даурская	28	15.9
13	Охотская	4	2.3
<b>Всего видов:</b>		<b>176</b>	

В результате анализа выявлено, что преобладающая часть видов имеет азиатский тип ареала (68.6%). Высокий процент азиатских видов свидетельствует о самобытности флоры ильмовников, и их удельный вес определяет автохтонность в становлении флоры. Среди видов с азиатским ареалом ведущая роль принадлежит видам, распространенным на территории Восточной Азии (21.0%), а также южно-сибирским (11.3%). Наличие в составе флоры ильмовников маньчжуро-даурских видов (*Filifolium sibiricum*, *Carex korshinskyi*, *Lespedeza davurica* (Laxm.) Schlinder, *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev и др.) отражает особенности буферного положения территории на стыке провинций Евроазиатской хвойной и Евразийской степной областей [7], а также связь между флористическими комплексами западнопалеарктического ареала и маньчжуро-даурского, восточноазиатского ареалов [8]. Преимущество восточноазиатских и маньчжуро-даурских видов подтверждает неморальную природу и историю формирования данных сообществ, а преобладание южно-сибирских указывает на приуроченность ильмовников к южным склонам.

Виды, имеющие широкий ареал, выходящий за пределы Азии, составляют 26.7% от общего числа видов ильмовников. Причем, на долю евразийских видов приходится 14.7%, циркумпольных – 7.9%, евросибирских – 3.4%. Участие во флоре ильмовников широко распространенных голарктических и евроазиатских видов указывает на широкие связи с флорами Голарктики в прошлом и современную экспансию данных видов.

Во флоре ильмовников отмечено один эндемичный вид - *Rhamnus x pissjaukovaе* [10].

Сопряженный анализ поясно-зональных и ареальных групп показывает, что в лесном флористическом комплексе ведущая роль принадлежит видам светлохвойной группы (табл. 2). В этой группе виды, имеющие азиатский ареал и ареал, выходящий за пределы Азии, представлены в равном объеме.

Таблица 2 - Соотношение видов в поясно-зональных и ареалогических группах флоры ильмовников Восточного Забайкалья

Table 2 - The ratio of species in the belt-zonal and arealogical groups of the flora of the elm forests of Eastern Transbaikalia

Флористический комплекс	Поясно-зональная группа		Ареальные группы													
			ВА	МД	ЕА	ЮС	СА	КЦ	ЦА	ОА	ОХ	ЕС	АА	СВ	ЭН	ВСЕГО
Лесной	СХ		1	3	6	2	3	4		4	1	2		1		27
	ПБ		2	1	1		1			1	3	2				11
Степной	ЛС		11	5	10	2	6	4	1	2						41
	ГС		16	15	3	13	4	1	4	2				1		59
	СС		7	4	4	3	3	1	1	2		1	1			27
	ПС									2						2
Азональный	ВБ				1							1				2
	ЛГ				1			2			1					4
	ПР		1					2								3
Высокогорный	ГМ						1									1
<b>Итого:</b>			<b>38</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>176</b>

Пребореальная группа растений ильмовников Восточного Забайкалья в лесном флористическом комплексе представлена 11 видами, имеющими азиатский ареал.

Группы восточного направления (центрально-азиатская, северо-восточноазиатская) в лесном флористическом комплексе практически не представлены. Выпадение этой группы объясняется увеличением аридности и похолоданием климата.

В степном флористическом комплексе ведущую роль играют виды горно-степной группы, среди которых преобладают виды с азиатским типом ареала. Среди последних наибольший удельный вес имеют восточноазиатские (21.0%), маньчжуро-даурские (15.9%) и южно-сибирские виды (11.3%). Высокий процент участия маньчжуро-даурских и восточноазиатских ареальных групп можно объяснить более резко выраженным горным рельефом в прошлом, в период господства восточноазиатской флоры. Травянистые виды маньчжуро-даурской группы имеют тот же возраст, что и, многие древесные и кустарниковые породы.

Они являются уцелевшими представителями богатой тургайской флоры, ее наиболее ксерофитной ветви. Т.е. маньчжуро-даурская группа видов тесно связана в своем происхождении с третичными широколиственными лесами и саваннами [9]. Участие южно-сибирских видов обусловлено как древним, так и современным горным рельефом территории [7]. Среди горно-степных видов ильмовников отсутствуют виды с охотским, евро-сибирским и северо-восточноазиатским ареалом.

Лесостепная поясно-зональная группа представлена 41 видом (23.8%). Среди них преобладают восточноазиатские виды (7.6%), а 5.8% приходится на долю евразийских видов. Среди лесостепных видов отсутствуют охотские, евро-сибирские, американо-азиатские и северо-восточноазиатские виды.

На долю собственно степных видов приходится 15.3% видов. Среди них преобладают виды с азиатским типом ареала, на их долю приходится 10.5%, почти 5% приходится на виды с широким ареалом.

Пустынно-степная поясно-зональная группа представлена одним видом – *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaud. et Spach, имеющим центрально-азиатский тип ареала.

Азональный флористический комплекс представлен 5 ареальными группами: восточноазиатской, евразийской, циркумполярной, евро-сибирской и американо-азиатской. Среди них больший удельный вес имеют группы с широким ареалом.

Высокогорный флористический комплекс представлен циркумполярной ареальной группой.

Сравнительный ареалогический анализ ильмовников (табл. 3), образованных *U. pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica*, показал, что первое место в ильмовниках, сформированных *U. pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica* занимают восточноазиатская группа видов.

Восточноазиатская группа видов имеет близкородственные связи с видами, обычными в неморальной (пребореальной) и лесостепной полосе европейской части России. Высокий процент восточноазиатской группы свидетельствует о том, что корни происхождения родственных видов лежат в третичной тургайской флоре [7]. Горный характер рельефа Восточной Сибири способствовал обособлению в миоцене наиболее выносливых неморальных сообществ в верхнем поясе. В плиоцене они были смещены из верхнего пояса в нижние и заняли господствующее положение. В них, по-видимому, были представлены восточноазиатские по современному типу ареалов виды. Высокий процент участия восточноазиатских видов свидетельствует об общем происхождении данных ильмовников.

Второе место в ильмовниках с *U. pumila* и *U. macrocarpa* приходится на маньчжуро-даурские виды, в ильмовниках с *U. japonica* – восточноазиатские. Третье место в ильмовниках с *U. pumila* занимают евроазиатские виды, что говорит о широком ареале данных сообществ; в ильмовниках с *U. macrocarpa* – южно-сибирские виды, что свидетельствует

о приуроченности данных сообществ к южным горным склонам; в ильмовниках с *U. japonica* - североазиатские виды.

Таблица 3 – Соотношение ареальных групп в ильмовниках, образованных  
*U. pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica*

Table 3 – The ratio of areal groups in elm forests formed  
*U. pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica*

Ареальная (хорологическая) группа	Ильмовники с <i>U. pumila</i>		Ильмовники с <i>U. macrocarpa</i>		Ильмовники с <i>U. japonica</i>	
	Число видов	% от общего числа	Число видов	% от общего числа	Число видов	% от общего числа
Циркумполярная или бореальная голарктическая	13	8.8	6	7.9	4	8.0
Американо-азиатская	1	0.7	1	1.3	1	2.0
Евразийская	22	14.2	9	11.8	9	18.0
Общеазиатская	7	4.7	4	5.3	2	4.0
Североазиатская	12	8.1	7	9.2	7	14.0
Южно-сибирская и монгольская	18	12.2	11	14.5	4	8.0
Центрально-азиатская	6	4.1	3	3.9	1	2.0
Северо- восточноазиатская	1	0.7	-	-	-	-
Восточноазиатская	35	23.6	22	28.9	8	16.0
Эндемичная	3	2.0	1	1.3	-	-
Евросибирская	2	1.4	-	-	4	8.0
Маньчжуро-даурская	26	17.6	12	15.8	6	12.0
Охотская	2	1.4	-	-	4	8.0

**Заключение.** Таким образом, в результате благоприятных условий, которые способны создавать под своим пологом кусты ильма, в составе ильмовников сохранилось значительное число видов, имеющих одно с ними происхождение. Проведенный ареалогический анализ показал, что преобладающая часть видов имеет азиатский ареал (68.6%). Виды, обладающие ареалами, выходящими за пределы Азии, составляют 26.7%. Среди азиатских видов преобладают восточноазиатские, маньчжуро-даурские и южно-сибирские. Преимущество азиатских видов указывает на самобытность исследуемой флоры.

Виды рода *Ulmus* являются третичными неморальными реликтами тургайской флоры и сохраняются на территории Восточного Забайкалья благодаря действию климатических факторов, которые обуславливают наличие определенных эколого-биологических особенностей (анатомическое строение, физиологические особенности).



### Список литературы

1. Беликович А.В. Забайкальский харганат как тип растительности / А.В. Беликович, А.В. Галанин // Комаровские чтения. - 2006. - Вып.52. - С. 98 – 126.
2. Беликович А.В. Флора и растительность заказника «Горная степь» / А.В. Беликович, А.В. Галанин, Е.Н. Роенко, Е.О. Головина, А.А. Коробков, И.Н. Сафронова // Растительный и животный мир трансграничной особо охраняемой территории: Труды Сохондинского заповедника.– Чита: Поиск, 2007. - Вып.2. – 272 с.
3. Бутина Н.А. К изучению ильмовников в Восточном Забайкалье // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Выпуск 10 / отв. ред. В.В. Анюшин / Н.А. Бутина – Абакан: Изд-во Хакасского ГУ им. Н.Ф. Катанова, 2006. – Т. 1. – С. 183 – 184.
4. Дулепова Б.И. Неморальные реликтовые экосистемы Забайкалья / Б.И. Дулепова // Исследования флоры и растительности Забайкалья//Улан-Удэ: Книж.изд-во, 1998. – С. 30 – 32.
5. Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи и их динамика / Б.И. Дулепова. Чита: Книж.изд-во, 1993. - 126 с
6. Камелин Р.В. География и фитоценология *Ulmus macrocarpa* Hance (*Ulmaceae*) / Р.В. Камелин // Бот. журн. - 2005. - Т. 90 - №7. - С. 969-997.
7. Малышев Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
8. Намзалов Б.Б. Растительность Бурятии: состояние изученности. О некоторых новых подходах / Б.Б. Намзалов // Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика//Улан-Удэ: Книж.изд-во, 1998. – С. 28 – 31.
9. Пешкова, Г.А. Степная флора Байкальской Сибири / Г.А. Пешкова – М.: Наука, 1972. – 207 с.
10. Попова, О.А. *Rhamnus* x *pissjaukovaе* (*Rhamnaceae*) – новый вид для Восточного Забайкалья / О.А. Попова // Бот. журн. 2007. – Т.92. - №4. – С. 554 – 557.
11. Юрцев, Б.А. Основные понятия и термины флористики: Учебное пособие по спецкурсу / Б.А. Юрцев, Р.В. Камелин – Пермь:Перм. ун-т, 1991. – 80 с.

### References

1. Belikovich, A.V., Galanin A.V. Zabajkal'skij harganat kak tip rastitel'nosti [Transbaikal kharganat as a type of vegetation]. Komarovskie chtenija, 2006, no.52, pp. 98 – 126.
2. Belikovich, A.V. et all. Flora i rastitel'nost' zakaznika “Gornaja step” [Flora and vegetation of the mountain steppe reserve]. Trudy Sohondinskogo zapovednika, Chita: Poisk, 2007, no.2, 272 p.
3. Butina, N.A. K izucheniju il'movnikov v Vostochnom Zabajkal'e [On the study of elmovniki in Eastern Transbaikalia]. Abakan: Izd-vo Hakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova, 2006, vol. 1, pp. 183 – 184.
4. Dulepova B.I. Nemoral'nye reliktovye jekosistemy Zabajkal'ja [Nemoral relic ecosystems of Transbaikalia]. Issledovanija flory i rastitel'nosti Zabajkal'ja, Ulan-Udje, 1998, pp. 30 – 32.
5. Dulepova B.I. Stepi gornoj lesostepi i ih dinamika [Steppes of mountain forest-steppe and their dynamics]. Chita: 1993, 126 p.
6. Kamelin R.V. Geografija i fitocenologija *Ulmus macrocarpa* Hance (*Ulmaceae*) [Geography and phytocenology of *Ulmus macrocarpa* Hance (*Ulmaceae*)]. Bot. zhurnal, 2005, vol. 90, no.7, pp. 969-997.
7. Malyshev, L.I., Peshkova, G.A. Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e) [Peculiarities and Genesis of Siberian Flora (Prebaikalia and Transbaikalia)], Novosibirsk: Nauka, 1984, 265 p.

8. Namzalov B.B. Rastitel'nost' Burjatii: sostojanie izuchennosti. O nekotoryh novyh podhodah [Vegetation of Buryatia: state of knowledge. About some new approaches]. Ulan-Udje, 1998, pp. 28 – 31.

9. Peshkova G.A. Stepnaja flora Bajkal'skoj Sibiri [Steppe flora of Baikal Siberia]. Moscow: Nauka, 1972, 207 p.

10. Popova O.A. Rhamnus x pissjaukovaev<sup>7</sup> (Rhamnaceae) – novyj vid dlja Vostochnogo Zabajkal'ja [Rhamnus x pissjaukovaev<sup>7</sup> (Rhamnaceae) – a new species for Eastern Transbaikalia]. Bot. zhurn. 2007, vol.92, no. 4, pp.554-557.

11. Jurcev B.A., Kamelin R.V. Osnovnye ponjatija i terminy floristiki: Uchebnoe posobie po speckursu [Basic concepts and terms of floristry: A textbook for a special course]. Perm':Perm. un-t, 1991, 80 p.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### **Сведения об авторе**

Наталья Александровна Викулина – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой Зоотехнии и охотоведения Забайкальского аграрного института – филиала ФГБОУ ВО "Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского". Ученый секретарь Ученого Совета ЗаБАИ, внештатный эксперт Росприроднадзора, краевой эксперт ЕГЭ по биологии, член экспертной группы по аттестации учителей биологии и химии. Автор монографии "Род *Ulmus* L. в Восточном Забайкалье" статей в "Красная Книга Забайкальского края. Т. Растения", "Малая энциклопедия Забайкалья ("Агинский бурятский округ)")" и свыше 70 научных и методических работ.

**Контактная информация:** ЗаБАИ - ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Кафедра зоотехнии и охотоведения. 672023, Россия, Чита, ул. Юбилейная, 4, e-mail: [NAButina1922@mail.ru](mailto:NAButina1922@mail.ru), ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3776-9529>.

### **Information about author**

Natalya A. Vikulina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Animal Science and Game Science of the Trans-Baikal Agrarian Institute, a branch of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Scientific Secretary of the Academic Council of ZabAI, freelance expert of Rosprirodnadzor, regional expert of the Unified State Examination in biology, member of the expert group for certification of teachers of biology and chemistry. Author of the monograph "Genus *Ulmus* L. in Eastern Transbaikalia", articles in the "Red Book of the Transbaikal Territory. T. Plants", "Small Encyclopedia of Transbaikalia ("Aginsky Buryat District)")" and over 70 scientific and methodical works.

**Contact information:** ZabAI - Irkutsk State Agrarian University. Department of Animal Science and Game Science, 672023, Russia, Chita, st. Yubileinaya, 4, e-mail: [NAButina1922@mail.ru](mailto:NAButina1922@mail.ru), ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3776-9529>.

УДК 581.5; 57.04; 630\*181.351

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ФИСТАШКИ НАСТОЯЩЕЙ (*PISTACIA VERA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

<sup>1</sup>Д.Е. Глущенко, <sup>2</sup>О.П. Виньковская, <sup>1</sup>Е.А. Бутков, <sup>1</sup>Е.К. Ботман, <sup>1</sup>Т.Э. Туляганов

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете  
лесного хозяйства Республики Узбекистан, Дархан, Ташкентский район, Ташкентская  
область, Узбекистан

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Аннотация.** Приводятся описания флористических характеристик естественных  
фитоценозов *Pistacia vera* L. (Anacardiaceae R. Br.), расположенных в Ташкентской  
области Республики Узбекистан. Натурные работы проведены в полевой сезон 2020 г.  
Описано 4 пробные площадки на 3 разных модельных участках (Писталисай, Джуракбау,  
Каранкуль-тугай). Фисташники Ташкентской области представлены небольшими  
массивами, рощами, размером не более 50 га. Они образуют как относительно чистые  
сообщества, так и в смеси с *Crataegus turkestanica* Pojark., *C. pontica* K. Koch, *Amygdalus*  
*bucharica* Korsh, *Acer semenovii* Rgl. et Herd, также одиночные деревья *P. vera* входят в  
состав соседствующих лесов. Отмечается важность полученных результатов, которые  
станут основой для дальнейших мониторинговых исследований состояния  
анализируемых фитоценозов.

**Ключевые слова:** растительные сообщества, *P. vera*, Средняя Азия, фисташники,  
современное состояние, хозяйственно-ценный вид, мониторинг

## FLORISTIC CHARACTERISTICS OF NATURAL PISTACHIO (*PISTACIA VERA* L.) PHYTOCENOSES IN THE TASHKENT REGION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

<sup>1,2</sup>Daria E. Glushchenko, <sup>1</sup>Oksana P. Vinkovskaya, <sup>2</sup>Evgenii A. Butkov,  
<sup>2</sup>Evgenii K. Botman, <sup>2</sup>Timur E. Tulyaganov

<sup>1</sup>Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district,  
Irkutsk region, Russia

<sup>2</sup>Scientific Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of  
Uzbekistan, Darkhan, Tashkent district, Tashkent region, Uzbekistan

**Abstract.** Descriptions of floristic characteristics of natural phytocenoses of *Pistacia vera* L.  
(Anacardiaceae R. Br.) located in Tashkent region of the Republic of Uzbekistan are given. The  
field works were carried out in the field season of 2020. Four test sites on 3 different model  
plots (Pistalisay, Jurakbau, Karankul-tugai) were described. Pistachio forests of Tashkent region  
are represented by small massifs, groves, not more than 50 ha in size. They form both relatively  
pure communities and in mixture with *Crataegus turkestanica* Pojark., *C. pontica* K. Koch,  
*Amygdalus bucharica* Korsh, *Acer semenovii* Rgl. et Herd, also single trees of *P. vera* are part of  
neighboring forests. It is noted the importance of the obtained results, which will be the basis for  
further monitoring studies of the analyzed phytocenoses.

**Keywords:** *plant communities, P. vera, Central Asia, pistachio, current status, economically valuable species, monitoring*

**Введение.** Фисташка настоящая (*Pistacia vera* L., Anacardiaceae R. Br.) относится к наиболее хозяйственно-ценным видам древесных растений, естественные фитоценозы которой в настоящее время имеют тенденцию к сокращению своих площадей [1, 3, 8, 9].

В пределах Ташкентской области Республики Узбекистан *P. vera* встречается по Чаткальскому, Пскемскому, Угамскому, Кураминскому хребтам Западного Тянь-Шаня, т.е. на северном пределе своего естественного ареала.

Дикорастущие фисташники Узбекистана и Средней Азии согласно критериям Международного союза охраны природы (МСОП) включены в Красный список МСОП (IUCN Red List of Threatened Species) как уникальные фитоценозы, нуждающиеся в защите [12]. Всей актуальностью встает необходимость отслеживания их состояния в пространстве и во времени.

**Цель** – выявить флористические характеристики дикорастущих (естественных) фитоценозов фисташки настоящей (*Pistacia vera* L.) в предгорных районах Ташкентской области Республики Узбекистан.

**Материалы и методика.** Натурные работы в полевой сезон 2020 г. в ходе комплексных исследований, результаты которых частично были опубликованы ранее [2, 6, 10, 11]. Изыскания проведены классически, с использованием маршрутного метода и метода пробных площадей [7], а также согласно методическим рекомендациям по отслеживанию состояния диких фитоценозов хозяйственно-ценных растений [2]. В общей сложности описано и картографически зафиксировано 4 пробные площадки на 3 модельных участках (две в Писталисай, в урочище Джуракбау, в Каранкуль-тугай на правом берегу р. Каранкульская). В описаниях приведена следующая информация: размер, географическое положение, абсолютная высота, рельеф, почвы, лесорастительные условия, таксационные характеристики и наличие редких видов. Подробно описания пробных площадок опубликованы авторами отдельной статьей [5].

Номенклатурные комбинации растений приведены преимущественно по “Флоре Ташкентской области” [4] с учетом их валидности в международных базах данных и авторских пониманий объемов видов.

**Результаты и их обсуждение.** В целом обследованные фисташники имеют небольшие площадные размеры (от 2856 до 3440 м<sup>2</sup>). Могут образовывать достаточно чистые самостоятельные фитоценозы, смешиваются с другими древесными растениями, также отмечено, что одиночные особи *P. vera* входят в состав пограничных лесов.

Фисташники развиты на хорошо освещенных, сухих склонах, разной экспозиции с крутизной 21–38° на высоте от 870 до 1100 м над уровнем моря (табл. 1). Почвы представлены преимущественно темными сероземами,

которые могут быть, как слабо денудационно эродированы, так и в значительной степени, вплоть до оврагообразования.

Таблица 1 – Характеристика фисташников в местах закладки пробных площадей

Table 1 – Characteristics of pistachio groves in the sampling sites

Характеристики	<i>Писталисай</i>	<i>Писталисай</i>	<i>Джуракбау</i>	<i>Каранкуль-тугай</i>
Общая площадь пробной площадки, м <sup>2</sup>	3440	3253	2856	2925
Координаты	41°31,053 с.ш. 69°46,451 в.д.	41°31,058 с.ш. 69°46,402 в.д.	41°29,693 с.ш. 69°52,172 в.д.	41°35,029 с.ш. 69°53,414 в.д.
Высота, м н.у.м.	900	870	1100	1095
Экспозиция	Западная	Восточная	Юго-восточная	Юго-западная
Крутизна	30°	38°	23°	21°
Почвы	Темный серозем (смыв отсутствует или очень слабый)	Темный серозем (незначительные следы смыва на крутых участках)	Темный серозем (с признаками плоскостного смыва)	Коричневые светлые (присутствует оврагообразование и интенсивная плоскостная эрозия, почва сильносмытая)
Напочвенная подстилка	Сплошная, толщиной 2 см, покрытие 93%	Рыхлая, несплошная, покрытие 49%	Рыхлая, тонкая, неравномерная, покрытие 70%	Тонкая, несплошная, покрытие 40%
Тип лесорастительных условий	C <sub>1</sub> , с сухими относительно богатыми почвами	C <sub>2</sub> , с относительно богатыми свежими почвами	C <sub>1</sub> , со свежими относительно богатыми почвами	C <sub>1</sub> , сухие относительно богатые местообитания

Древостой описанных фитоценозов фисташки имеет сомкнутость крон от 20–41% (табл. 2). Биометрические параметры *P. vera* имеют следующие характеристики: возраст 46.2–95.9 лет, высота 4.14–5.14 м, диаметр 21.85–29.70 см, диаметр кроны 4.82–6.49 м. В формуле древостоя *P. vera* имеет от 4 до 10 единиц, чаще всего сопутствует *Crataegus turkestanica* Pojark., также отмечены *C. pontica* K. Koch, *Amygdalus bucharica* Korsh, *Acer semenovii* Rgl. et Herd. Происхождение фисташников преимущественно семенное. Подрост также семенного происхождения имеет возраст от 1 до 20 лет и высоты от 0.86 до 1.86 м. Наибольшее число подроста (418 особей) обнаружено на второй пробной площадке Писталисай.

Перечень выявленных подлесочных видов небольшой: *Cerasus erythrocarpa* Nevski, *Rosa kokanica* (Regel) Juz., *Ephedra equisetina* Bunge, *Cotoneaster multiflorus* Bunge, *Lonicera nummulariifolia* Jaub. & Spach.

Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова составляет от 30 до 90%. В составе травянисто-кустарничкового яруса господствуют виды сухих разнотравных степей и виды злаков: *Hordeum bulbosum* L., *Agropyron trichophorum* (Link) K. Richt., *Dactylus glomerata* L., *Origanum tythanthum* L., *Ziziphora pedicellata* Pazij & Vved. В нижнем яруса травостоя заметное преобладание имеет *Bromus* sp., *B. oxyodon* Schrenk, *Lomelosia micrantha* (Desf.) Greuter & Burdet и др. В нижней части участка доминирует

*Glycyrrhiza glabra* L. Из числа разнотравья заметное участие проявляют *O. tythantum*, *Z. pedicellata*. Встречаются такие сорняки как *Torillis* sp., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Carthamus ×turkestanicus* Попов, *Cousinia* sp., *T. incanum*, *O. tythantum*, *Z. pedicellata* и др.

Таблица 2 – Основные таксационные и флористические параметры фисташников в местах закладки пробных площадей

Table 2 – Main taxonomic and floristic parameters of pistachio phytocenoses at the sampling sites

Характеристики	Писталисай	Писталисай	Джуракбау	Каранкуль-тугай
Фитоценотический вариант типа леса	боярышниково-фисташник разнотравный	фисташник злаково-разнотравный	фисташник злаковый остепненного типа	фисташково-боярышник разнотравный
Происхождение	в основном семенное	семенное и реже порослевое	семенное	семенное
Древостой	7 <i>P. vera</i> 3 <i>C. turkestanica</i>	10 <i>P. vera</i> + <i>C. turkestanica</i>	9 <i>P. vera</i> 1 <i>C. turkestanica</i>	6 <i>C. turkestanica</i> 4 <i>P. vera</i>
Сомкнутость крон, %	34	41	20	30
Подрост	201 особь, возрастом 20 лет и средней высотой 1.86 м	418 особей, возрастом 1–18 лет и средней высотой 1.37 м	26 особей, возрастом 5 лет и средней высотой 0.4 м, объединен скотом	93 особи, возрастом 15 лет и средней высотой 0.86 м, объединен скотом
Подлесок	<i>C. erythrocarpa</i> , <i>R. kokanica</i> , <i>E. equisetina</i> , <i>C. multiflorus</i> , <i>L. nummulariifolia</i>	<i>C. erythrocarpa</i> , <i>R. kokanica</i> , <i>C. multiflorus</i> , <i>L. nummulariifolia</i>	<i>C. erythrocarpa</i> , <i>R. kokanica</i>	<i>C. erythrocarpa</i> , <i>R. kokanica</i>
Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова, %	85–90	70–75	65–72	30–75
Травянисто-кустарничковый ярус	69 видов ( <i>H. bulbosum</i> , <i>A. trichophorum</i> , <i>D. glomerata</i> , <i>O. tythantum</i> , <i>Z. pedicellata</i> , <i>Bromus</i> sp., <i>B. oxyodon</i> , <i>L. micrantha</i> , <i>G. glabra</i> и др.)	70 видов ( <i>H. bulbosum</i> , <i>A. trichophorum</i> , <i>D. glomerata</i> , <i>O. tythantum</i> , <i>Z. pedicellata</i> , <i>B. oxyodon</i> , <i>C. oligantha</i> , <i>Torillis</i> sp., <i>T. latifolia</i> , <i>G. glabra</i> и др.)	51 вид ( <i>A. trichophorum</i> , <i>H. bulbosum</i> , <i>B. ischaemum</i> , <i>L. orientalis</i> , <i>Ph. Phleoides</i> , <i>C. dactylon</i> , <i>Centaurea squarrosa</i> , <i>G. glabra</i> , <i>E. italicum</i> , <i>T. arvensis</i> , <i>T. incanum</i> , <i>Ph. Phleoides</i> и др.)	10 видов ( <i>C. ×turkestanicus</i> , <i>Cousinia</i> sp., <i>T. incanum</i> , <i>O. tythantum</i> , <i>Z. pedicellata</i> и др.)
Неспецифичные виды	<i>V. pachycarpa</i>	–	–	<i>E. karatavicus</i>
Редкие виды	–	<i>A. gypsophylloides</i>	–	–

Основу верхнего яруса образуют *A. trichophorum*, *H. bulbosum*, *Botriochloa ischaetum* (L.) Keng. В нижнем ярусу могут встречаться из эфемеры (*Lens orientalis* (Boiss.) Schmalh., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst.) и местами *Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Признаками интенсивного выпаса являются *Centaurea squarrosa* Mikheev ex Gabrieljan et Mikheev, *G. glabra*, *Echium italicum* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link, *Trichodesma incanum* (Bunge) A. DC., *Ph. phleoides*.

Обнаружены неспецифичные виды (*Vexibia pachycarpa* L. *Echinops karatavicus* Regel & Schmalh) и редкий вид (*Allochrusa gypsophylloides* Regel.).

Часть видов, обнаруженных в имматурном состоянии, подлежит дополнительной идентификации.

**Заключение.** Флористические характеристики естественных фитоценозов фисташки настоящей (*Pistacia vera* L.) в Ташкентской области Республики Узбекистан отличаются относительно высоким (для экстремальных условий) систематическим разнообразием. Выявлено около 100 видов сосудистых растений. Преобладают горностепные растения. Из лесообразующих видов чаще сопутствует *Crataegus turkestanica* Pojark., также отмечены *C. pontica* K. Koch, *Amygdalus bucharica* Korsh, *Acer semenovii* Rgl. et Herd., из подлесочных видов *Cerasus erythrocarpa* Nevski, *Rosa kokanica* (Regel) Juz., *Ephedra equisetina* Bunge, *Cotoneaster multiflorus* Bunge, *Lonicera nummulariifolia* Jaub. & Spach.

#### Список литературы

1. Аблаев, С.М. Фисташка/ С.М. Аблаев – М.: Агропромиздат, 1987. – 80 с.
2. Бутков, Е.А. Методическое руководство по мониторингу состояния диких сородичей культурных растений / Е.А. Бутков – Ташкент, 2008. – 17 с.
3. Вавилов, Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов – Л.: Типография имени Гутенберга, 1926. – 248 с.
4. Газиев, А. Флора Ташкентской области / А. Газиев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.plantarium.ru/page/flora/id/1123.html>. – 17.08.2022.
5. Глущенко, Д.Е. Естественные фитоценозы фисташки настоящей (*Pistacia vera* L.) на территории Ташкентской области Республики Узбекистан / Д.Е. Глущенко, О.П. Виньковская, Е.А. Бутков, Е.К. Ботман, Т.Э. Туляганов // Вестник ИрГСХА. – 2021. – Вып. 107. – С. 61–78.
6. Михайлова, Л.М. Особенности углеводного обмена у перспективного сортимента фисташки настоящей (“среднеазиатского” и “интродуцированного”) / Л.М. Михайлова, Д.Е. Глущенко // Современное состояние выращивания фисташки в Узбекистане и перспективы развития// Матер. Республиканской науч.-практ. конф., посвящ. 80-летия д. с-х. н. Черновой Галины Михайловны (6 сентября 2016 года)//Ташкент: НИИЛесного хоз-ва, 2016. – С. 54–56.
7. Полевая геоботаника / Под ред. Е.М. Лавренко, А. А. Корчагина. В 5 т.: Т. 1. – М.–Л., 1959. – 444 с.; Т. 2. – М.–Л., 1960. – 499 с.; Т. 3. – М.–Л., 1964. – 530 с.; Т. 4. – Л., 1972. – 336 с.; Т. 5. – Л., 1976. – 320 с.
8. Попов, К.П. Фисташка в Средней Азии / К.П. Попов – Ашхабад: Изд-во “Ылым”, 1979. – 160 с.
9. Тросько, И.К. Повышение производительности фисташников в специализированных хозяйствах / И.К. Тросько – Ташкент: Гос. изд-во Узбекской ССР, 1955. – 70 с.

10. Чернова, Г.М. Рекомендации по выращиванию плантаций фисташки настоящей на сортовой основе в предгорьях Узбекистана / Г.М. Чернова, Е.К. Ботман, Л.В. Николаи, Т.Э. Туляганов – Ташкент: НИИЛесного хоз-ва, 2017. – 69 с.

11. Чернова, Г.М. Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия диких сородичей фисташки настоящей в Центральной Азии / Г.М. Чернова, Л.В. Николаи, А.М. Рахмонов, Т.Э. Туляганов // Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия плодовых культур и их диких сородичей// Матер. Междунар. науч.-практ. конф. (23-26 августа 2011 г., Ташкент, Узбекистан). Bioversity International, 2012. – С. 127–129.

12. Lethier, H. World heritage thematic study for Central Asia. Priority sites for World Heritage nomination under criteria (ix) and (x) / H. Leither. – IUCN, 2020. – 120 p.

### **References**

1. Ablayev, S.M. *Fistashka [Pistachio]*. Moscow, 1987, 80 p.
2. Butkov, E.A. *Metodicheskoe rukovodstvo po monitoringu sostoyaniya dikih sorodichej kul'turnyh rastenij [Methodological guidelines for monitoring the state of wild relatives of cultivated plants]*. Tashkent, 2008, 17 p.
3. Vavilov, N.I. *Centry proiskhozhdeniya kul'turnyh rastenij [Centers of origin of cultivated plants]*. Leningrad, 1926, 248 p.
4. Gaziev, A. *Flora Tashkentskoj oblasti [Flora of Tashkent region] [Electronic resource]*. Access mode: <https://www.plantarium.ru/page/flora/id/1123.html>, 17.08.2022.
5. Glushchenko, D.E. et al. *Estestvennye fitocenozy fistashki nastojashhej (Pistacia vera L.) na territorii Tashkentskoj oblasti Respubliki Uzbekistan [Natural phytocenoses of pistachio real (Pistacia vera L.) on the territory of Tashkent region of the Republic of Uzbekistan]*. Scientific and practical journal *Vestnik IrGSHA*, 2021, 107, pp. 61–78.
6. Mikhailova, L.M., Glushchenko, D.E. *Osobennosti uglevodnogo obmena u perspektivnogo sortimenta fistashki nastoyashchej (“sredneaziatskogo” i “introducirovannogo”)* [Peculiarities of carbohydrate metabolism in a promising assortment of true pistachios (“Central Asian” and “introduced”)]. Tashkent, 2016, pp. 54–56.7.
- Polevaya geobotanika [Field Geobotany]*. In 5 vol.: Vol. 1. Moscow–Leningrad, 1959. – 444 p.; Vol. 2. Moscow–Leningrad, 1960, 499 p.; Vol. 3. Moscow–Leningrad, 1964, 530 p.; Vol. 4. Leningrad, 1972, 336 p.; Vol. 5. Leningrad, 1976, 320 p.
8. Popov, K.P. *Fistashka v Srednej Azii [Pistachio in Central Asia]*. Ashgabat, 1979, 160 p.
9. Trosko, I.K. *Povyshenie proizvoditel'nosti fistashnikov v specializirovannyh hozyajstvah [Increasing the productivity of pistachio trees in specialized farms]*. Tashkent, 1955, 70 p.
10. Chernova, G.M. et al. *Rekomendacii po vyrashchivaniyu plantacij fistashki nastoyashchej na sortovoj osnove v predgor'yah Uzbekistana [Recommendations for growing plantations of real pistachio on a varietal basis in the foothills of Uzbekistan]*. Tashkent, 2017, 69 p.
11. Chernova, G.M. et al. *Sohranenie i ustojchivoe ispol'zovanie bioraznoobraziya dikih sorodichej fistashki nastoyashchej v Central'noj Azii [Conservation and sustainable use of biodiversity of wild relatives of the pistachio in Central Asia]*. Bioversity International, 2012, pp. 127–129.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author Contributions.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

**Conflict of Interest.** The authors declare no conflict of interest.



**Сведения об авторах**

Ботман Евгений Константинович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции, семеноводства и питомников, Направление деятельности – полезащитное лесоразведение, плантационное выращивание быстрорастущих древесных пород, лесовосстановление, горная лесомелиорация, выращивание посадочного материала закрытой корневой системой, адаптация к изменению климата.

**Контактная информация:** Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан, e-mail: darhanbek@yandex.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1616-458X>

Бутков Евгений Александрович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан. Направление деятельности – лесные культуры, экология леса, повышение продуктивности, сохранения и восстановления лесов Средней Азии, гидрология леса, выращивание посадочного материала, в том числе с закрытой корневой системой.

**Контактная информация:** Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан, e-mail: galaktionov.konstantin@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9180-9427>

Виньковская Оксана Петровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами при Иркутском государственном аграрном университете им. А.А. Ежевского. Направление деятельности – лесная флора и растительность, кормовые сосудистые растения, биогеография, экология леса.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Россия, 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3297-2598>

Глущенко Дарья Евгеньевна – младший научный сотрудник лаборатории Селекции, семеноводства и питомников, Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан. Направление деятельности – лесные культуры, лесная селекция, экология леса, повышение продуктивности, сохранения и восстановления лесов Средней Азии.

**Контактная информация:** Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан, e-mail: darya-glushchenko@mail.ru; ID: <http://orcid.org/0000-0002-9320-017X>

Туляганов Тимур Эрназарович – старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан. Направление деятельности – выращивание посадочного материала закрытой корневой системой, фисташководство, лесная мелиорация.

**Контактная информация:** Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан, e-mail: ttulyaganov@gmail.com; ID: <http://orcid.org/0000-0001-6879-0377>

**Information about authors:**

Evgenii K. Botman– Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher, head of the Laboratory of Selection, Seed Breeding and Nursery. Area of expertise – field-protective afforestation, plantation cultivation of fast-growing tree species, reforestation, mountain

reforestation, cultivation of planting material with closed root system, adaptation to climate change.

**Contact information:** Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan, e-mail: darhanbek@yandex.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1616-458X>

Evgenii A. Butkov – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Forestry Research Institute under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan. Area of expertise – forest crops, forest ecology, increasing productivity, conservation and restoration of forests in Central Asia, forest hydrology, cultivation of planting material, including with closed root system.

**Contact information:** Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan, e-mail: galaktionov.konstantin@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9180-9427>

Oksana P. Vinkovskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resource Management at A.A. Ezhevsky. Area of expertise – forest flora and vegetation, fodder vascular plants, biogeography, forest ecology.

**Contact information:** 664038, Irkutsk State Agrarian University e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3297-2598>

Daria E. Glushchenko – junior researcher of the Laboratory of Breeding, Seed Breeding and Nurseries, Forestry Research Institute under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan. Area of expertise – forest crops, forest breeding, forest ecology, increasing productivity, conservation and restoration of forests in Central Asia.

**Contact information:** Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan, e-mail: darya-glushchenko@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9320-017X>

Timur E. Tulyaganov – Senior Researcher, Forestry Research Institute under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan. Area of expertise – cultivation of planting material with closed root system, pistachio breeding, forest reclamation.

**Contact information:** Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan, e-mail: ttulyaganov@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6879-0377>

УДК 581.6 (571.53)

## ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ИРКУТСКА

С.Е.Калинович, С.В.Сизых

Иркутский государственный университет, *Иркутск, Россия*

**Аннотация.** Многолетние травянистые растения практически не используются в озеленении города. Посадки встречены только на придомовых территориях. При проведении их эколого-биологической оценки выявлено, что для озеленения дворовых участков используется 145 видов и сортов многолетних травянистых растений. Наиболее часто встречаются представители пятнадцати семейств - Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Convallariaceae, Crassulaceae, Hemerocallidaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Onocleaceae, Paeoniaceae, Papaveraceae, Poaceae, Rhanunculaceae. По требованиям к влажности выявленные растения в большинстве своем являются эумезофитами и ксеромезофитами.

**Ключевые слова:** *Иркутск, озеленение, многолетние травянистые растения*

## PERENNIALS FOR SITES NEAR IRKUTSK CITY'S APARTMENT BUILDINGS

Sneschana E. Kalinovich, Svetlana V. Sizykh

Irkutsk State University, *Irkutsk, Russia*

**Abstract.** Perennial herbaceous plants are practically not used in the landscaping of the city. Landings were found only in the adjoining territories. When conducting their ecological and biological assessment, it was revealed that 145 species and varieties of perennial herbaceous plants are used for landscaping yard plots. The most common are representatives of fifteen families - Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Convallariaceae, Crassulaceae, Hemerocallidaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Onocleaceae, Paeoniaceae, Papaveraceae, Poaceae, Rhanunculaceae. According to the moisture requirements, the identified plants are mostly eumesophytes and xeromesophytes.

**Key words:** *Irkutsk, greening, perennial plants*

**Введение.** Травянистые многолетники практически не встречаются в городских цветниках Иркутска, предпочтение отдается однолетним культурам. В последние десятилетия в городе ведется активное строительство многоэтажных (15-20 этажей) жилых домов. Поэтому возникает опасность создания в плотно застроенных кварталах дискомфортных микроклиматических условий, неблагоприятно влияющих на психоэмоциональное состояние жителей [2]. Во дворах зачастую не остается пространства для посадки деревьев, так как территории заняты под автостоянки. Для озеленения остаются небольшие участки возле подъездов и вокруг детских площадок. Жители многих многоквартирных домов или

управляющие кампании самостоятельно высаживают растения на придомовых территориях, чаще возле подъездов или под окнами.

Один из подходящих вариантов для озеленения небольших территорий – создание композиций из травянистых многолетников, адаптированных к биотическим и абиотическим факторам городской среды.

Составляя ассортимент травянистых растений для озеленения придомовых территорий, необходимо исходить, прежде всего, из их устойчивости к основным природным воздействиям, которые обусловлены ветровым и температурно-влажностным режимами территории, типом почвы [3, 4]. Для каждой такой территории характерны специфические микроклиматические условия. При изменении замкнутости пространства меняется световой, ветровой и температурно-влажностный режимы.

Так же при выборе растений необходимо учитывать и устойчивость их к специфическим условиям города. В городе Иркутске довольно высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, основным источником которого является автотранспорт. Почвы в городе уплотнены и содержат большое количество токсичных элементов – серы, цинка, меди [11].

По наблюдениям авторов, декоративные травянистые многолетники обладают неоспоримыми преимуществами перед однолетними цветочными культурами. Это высокое разнообразие декоративных качеств, морозостойкость, способность у многих видов к вегетативному размножению, отсутствие ежегодных затрат на выращивание рассады. Ассортимент травянистых многолетников, подходящих для выращивания в наших климатических условиях, достаточно разнообразен [7, 9].

**Цель** – дать эколого-биологическую характеристику современным насаждениям декоративных травянистых многолетников в г. Иркутске.

**Задачи** - провести анализ видового состава используемых многолетников; выявить редкие и охраняемые виды, используемые в насаждениях.

**Материалы и методы исследований.** В основу работы положены материалы исследований, проведенных на территории г. Иркутска.

Климат Иркутска резко континентальный с продолжительной малоснежной зимой и сравнительно теплым летом. Среднегодовое количество осадков 420 мм. Устойчивый снежный покров устанавливается в середине ноября. Средняя годовая температура воздуха отрицательна ( $-0.9^{\circ}\text{C}$ ). Самый холодный месяц – январь, самый теплый – июль, средний из ежегодных абсолютных минимумов составляет  $-41^{\circ}\text{C}$ . Вегетационный период длится в среднем 148 дней.

При работе отмечали следующие параметры – список присутствующих видов, этажность дома, освещенность посадок. Видовой состав определяли визуально. Исследовались только территории, имеющие свободный доступ; огороженные территории не обследовали.

Виды систематизировали в соответствии со сводкой С. К. Черепанова для видов, произрастающих на территории России и сопредельных

государств [10] и Germplasm Resources Information Network для европейских, североамериканских и азиатских видов [12].

При проведении эколого-биологического анализа учитывались некоторые морфофизиологические свойства видов и приуроченность их к местообитаниям в природе.

Географический анализ проводили с учетом современных ареалов растений [8, 12]. Внутривидовые таксоны в данном анализе не учитывались.

**Результаты и обсуждение.** В городе Иркутске были выявлены 342 точки, в которых используются декоративные многолетники в дворовом озеленении. Чаще всего насаждения многолетников встречаются в Свердловском районе – в 57.9% случаев, на втором месте по частоте их встречаемости Октябрьский район (26.6 %), а Правобережный и Ленинский округа значительно отстают – 7.6% и 7.9% соответственно.

**Таблица 1 - Частота использования травянистых многолетников в зависимости от этажности домов**

**Table 1 - Frequency of use of herbaceous perennials depending on the number of storeys of houses**

Этажность зданий	Отмеченных клумб с многолетниками	Частота встречаемости (%)
одноэтажные	3	1%
двухэтажные	30	9.5%
трехэтажные	9	2.8%
четырёхэтажные	38	12%
пятиэтажные	200	63%
шестиэтажные	8	2.5%
семиэтажные	1	0.3%
восьмиэтажные	2	0.6%
девятиэтажные	25	8%
десятиэтажные	1	0.3%
Всего	317	100.0%

Наши исследования показали, что чаще всего посадки многолетников встречаются у пятиэтажных (в 63% случаев) и четырехэтажных (12%) жилых домов (таблица 1). Так же достаточно часто многолетники высаживают возле двухэтажных и девятиэтажных домов. Люди используют посадочный материал тех видов растений, которые произрастают у них на садовых участках, высаживают их хаотично, не учитывая композиционных правил.

Выявлено, что для озеленения дворовых участков используются 145 видов многолетних травянистых растений, относящихся к 93 родам и 40 семействам.

Наиболее часто встречаются представители пятнадцати семейств: *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Cariophyllaceae*, *Convallariaceae*,

Crassulaceae, Hemerocallidaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Onocleaceae, Paeoniaceae, Papaveraceae, Poaceae, Rhanunculaceae.

Во многих посадках многолетников выявлены виды - *Iris germanica* L., *Aquilegia x hybrida*, *Brunnera sibirica* Steven, *Symphyotrichum novae-angliae* (L.) G. L. Nesom, *Convallaria majalis* L., *Helianthus tuberosus* L., *Lychnis chalcedonica* L. Достаточно часто встречающиеся виды и внутривидовые формы – *Delphinium x cultorum*, *Lamprocapnos spectabilis* (L.) Fukuhara, *Paeonia anomala* L., *Phalaris arundinacea* L., *Saponaria officinalis* L., *Solidago canadensis* L., *Aegopodium podagraria* L. cv. *Variegata*, *Rudbeckia laciniata* L. cv. *Золотой шар*, *Ptarmica vulgaris* DC. cv. *Жемчужина*, а также виды и сорта *Hemerocallis*, *Aconitum*, *Lilium*. Встречаются сорта пиона, дельфиниума культурного, лилейника гибридного, азиатские гибриды лилии, гибридные формы водосбора. Широко распространены заросли топинамбура.

Жизненные формы (по Раункиеру) распределены следующим образом хамефиты – 6 видов, гемикриптофиты – 74 вида, геофиты – 65 видов. Преобладают растения с кистевой корневой системой (63 вида), стержнекистевая - у 45 видов, стержневая - у 37.

По потребности к увлажнению были выделены следующие группы: ксерофиты – растения сухих местообитаний; эумезофиты – растения хорошо, но не избыточно увлажненных местообитаний; ксеромезофиты – растения, устойчивые к периодическому или постоянному недостатку влаги; гигромезофиты – растения постоянно сырых или временно затапливаемых местообитаний. Наиболее представительными оказались группы растений влажных местообитаний и способных переносить периодические недостаток влаги. Выявленные растения в большинстве своем являются эумезофитами и ксеромезофитами: ксерофиты – 9 видов, эумезофиты – 53, ксеромезофиты – 69, гигромезофиты – 13 видов.

При изучении принадлежности видов к определенным природным ценозам была использована система ценоморф А.Л. Бельгарда [1]. Среди исследованных видов были выделены следующие ценоморфы – пратанты, то есть растения, характерные для луговых сообществ, сильванты – лесные виды, степанты - степные, палюданты - болотные, рудеранты - сорные. Ведущая группа видов (62 вида или 42%) - пратанты. Практически одинаковое положение среди используемых многолетников занимают сильванты (37 видов, 26%) и степанты (39 видов, 27%). Незначительно используются палюданты и рудеранты – 4% и 1% соответственно.

По географическому происхождению мы разделили виды на 9 групп ареалов (табл. 2). Наиболее распространенными (74%) в посадках оказались виды, происходящие из Северной Евразии (при анализе не рассматривались внутривидовые формы).

В том числе в посадках используются 52 вида из флоры Иркутской области [5], в том числе *Hemerocallis minor* Mill., *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Mischz., *Trollius asiaticus* L. и др.

Таблица 2 - Географический состав видов декоративных травянистых  
многолетников в насаждениях на придворовых территориях

Table 2 - Geographic composition of species of ornamental herbaceous perennials in  
plantations in courtyard areas

Группа ареалов	Число видов	% от общего числа видов
Евразийская	43	33
Европейская	23	17
Голарктическая	17	13
Сибирско-Азиатская	15	11
Восточноазиатская	13	10
Североамериканская	12	9
Средиземноморская	5	4
Центральноазиатская	2	1.5
Космополитная	2	1.5
Всего:	132	100.0

Посадки многолетников в Иркутске обычно располагаются на затененных участках, в основном это тень от домов и деревьев. На хорошо освещенных местах с южной стороны зданий возникает проблема с недостатком влаги, а обеспечить своевременный полив, видимо, у жителей нет возможности. Среди используемых многолетников 59% теневыносливых растений, 6% тенелюбивых и 35% светолюбивых. Люди не всегда учитывают потребность растения в свете. Часто встречаются светолюбивые растения в угнетенном состоянии, например с северной стороны здания.

Среди дворовых посадок были выявлены следующие виды, занесенные в Красную книгу Иркутской области *Cypripedium macranthon Sw.*, *Iris setosa Pall. ex Link*, *Lilium pensylvanicum Ker-Gawl.*, *Lilium pumilum Delile*, *Paeonia anomala L.*, *Primula macrocalix Bunge* [6]. Наиболее часто редкие виды встречались в посадках многолетников в Свердловском районе.

*Paeonia anomala* нами встречался достаточно часто, как в ухоженных, так и в неухоженных насаждениях. Обычно это растения генеративного возраста в хорошем состоянии. Остальные редкие виды были отмечены единично, на более или менее ухоженных клумбах.

**Заключение.** В городе Иркутске травянистые цветочно-декоративные многолетники практически не представлены в профессиональном озеленении. Наличие спонтанного озеленения дворов декоративными травянистыми многолетниками доказывает возможность более широкого их использования в озеленении города.

Ассортимент видов, представленный в существующих посадках, достаточно разнообразен. Наибольшей популярностью пользуются луговые теневыносливые растения, способные переносить недостаток влаги, происходящие из бореальных областей Евразии и Северной Америки.

Хорошей тенденцией является использование местных видов травянистых растений в насаждениях, при условии, что растения не будут

изыматься из природных местообитаний, а их посадочный материал будет в достаточном количестве производиться в питомниках города. Виды, имеющие кистевую корневую систему, показали себя наиболее устойчивыми, проявляя способность произрастать без должного за ними ухода и при этом вегетативно размножаться. Поэтому они могут быть рекомендованы для более широкого использования в озеленении придомовых территорий.

Наши исследования по интродукции новых видов и сортов травянистых растений, проводимые в Ботаническом саду ИГУ, показывают, что их ассортимент, используемый для озеленения города Иркутска, может быть значительно расширен. Уже 180 видов из коллекции многолетних растений, проходящих испытания в БС ИГУ, могут быть использованы для озеленения г. Иркутска. Наши исследования показали, что эти растения не требуют специального ухода, переносят недостаток питательных веществ в почве.

### **Список литературы**

1. Бельгард, А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л.Бельгард - Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1950.- 264 с.
2. Головань Е.В. Факторы, определяющие типы ландшафтных посадок для придомовых территорий (на примере г. Владивостока) / Е.В. Головань// Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий// Междунар.науч.-практ. конф. (14 – 16 сентября 2009 г.). Чита: изд-во ГУ, 2009.- С. 272-276.
3. Горохов, В.А. Зеленая природа города / В.А. Горохов - М.: Архитектура, 2005.- 528 с.
4. Карпизонова, Р.А. Сад в тени. Цветы для тенистого сада/ Р.А. Карпизонова - М.: Московский рабочий, 1995.- 159 с.
5. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / В.В. Чепинога и др.; Под ред. Л.И. Малышева - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2008.- 327 с.
6. Красная книга Иркутской области / Ред. О.Ю. Гайкова и др. - Иркутск: "Время странствий", 2010.- 480 с.
7. Кузеванов, В.Я. Ресурсы Ботанического сада Иркутского государственного университета: образовательные, научные и социально-экологические аспекты/ В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. - 243 с.
8. Тахтаджян, А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян - Л.: Наука, 1978.- 347с.
9. Тельпуховская, А.Г. Цветы нашего сада / А.Г. Тельпуховская - Иркутск: Восточно-Сибирское книж. изд-во, 1991. – 288 с.
10. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов - СПб: Мир и семья, 1995.- 992 с.
11. Шергина, О.В. Состояние древесных растений и почвенного покрова парковых и лесопарковых зон г. Иркутска / О.В. Шергина, Т.А. Михайлова – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2007.- 200 с.
12. Germplasm Resources Information Network (GRIN). - Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov>

### **References**

1. Bel'gard, A.L. Lesnaja rastitel'nost' jugo-vostoka USSR [Forest vegetation of the southeast of the Ukrainian SSR]. Kiev: Izd-vo Kiev. un-ta, 1950, 264 p.



2. Golovan', E.V. Faktory, opredel'jajushhie tipy landshaftnyh posadok dlja pridoimovyh territorij (na primere g. Vladivostoka) [Factors determining the types of landscape plantings for adjacent territories (on the example of the city of Vladivostok). Chita, 2009, pp. 272-276.

3. Gorohov, V.A. Zelenaja priroda goroda [Green nature of the city]. Moscow: Arhitektura, 2005, 528 p.

4. Karpisonova, R.A. Sad v teni. Cvety dlja tenistogo sada [Garden in the shade. Flowers for a shady garden]. Moscow: Moskovskij rabochij, 1995, 159 p.

5. Konspekt flory Irkutskoj oblasti (sosudistye rastenija). [Summary of the flora of the Irkutsk region]. Irkutsk: Izd-vo ISU, 2008, 327 p.

6. Krasnaja kniga Irkutskoj oblasti [Red Book of the Irkutsk region]. Irkutsk: "Vremja stranstvij", 2010, 480 p.

7. Kuzevanov, V.Ja. Resursy Botanicheskogo sada Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta: obrazovatel'nye, nauchnye i social'no-jekologicheskie aspekty [Resources of the Botanical Garden of ISU: educational, scientific and socio-ecological aspects]. Irkutsk: ISU, 2005, 243 p.

8. Tahtadzhjan, A.L. Floristicheskie oblasti Zemli [Floristic regions of the Earth]. Leningrad: Nauka, 1978, 347 p.

9. Tel'puhovskaja, A.G. Cvety nashego sada [Flowers of our garden]. Irkutsk: Vostochno-Sibirskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1991, 288 p.

10. Cherepanov, S.K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring territories]. SPb: Mir i sem'ja, 1995, 992 p.

11. Shergina, O.V. Sostojanie drevesnyh rastenij i pochvennogo pokrova parkovyh i lesoparkovyh zon g. Irkutsk. [State of woody plants and soil cover of park and forest park areas of Irkutsk]. Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 2007, 200 p.

12. Germplasm Resources Information Network (GRIN).- Rezhim dostupa: <http://www.ars-grin.gov>

**Авторский вклад.** Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автора настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларирует отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** The authors of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The authors of this article reviewed and approved the final version.

**Conflict of interests.** The authors declares no conflict of interest.

### **Сведения об авторах**

Калинович Снежана Евгеньевна – биолог Ботанического сада ИГУ. Область исследований – интродукция травянистых растений.

**Контактная информация:** Иркутский государственный университет, 664000, Россия, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1, e-mail: snej@mail.ru

Сизых Светлана Витальевна – кандидат биологических наук, директор Ботанического сада биолого-почвенного факультета. Область исследований – интродукция растений, управление коллекциями ботанического сада. Автор более 40 научных публикаций.

**Контактная информация:** Иркутский государственный университет, 664000, Россия, г. Иркутск, e-mail: bogard@isu.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9570-1103>.

### **Information about the authors**

Snejana E. Kalinovich – biologist of the Botanical Garden of the Faculty of Biology and Soil of the Irkutsk State University. The field of research is the introduction of perennial plants.

**Contact information:** Irkutsk State University, Irkutsk, 664000, Russia, e-mail: snej@mail.ru

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И  
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

Svetlana V. Sizykh - Candidate of Biological Sciences, Director of the Botanical Garden of the Faculty of Biology and Soil of the Irkutsk State University. The field of research is the introduction of plants, the management of the collections of the botanical garden. Author of more than 40 scientific publications.

**Contact information:** Irkutsk State University, Irkutsk, 664000, Russia, e-mail: bogard@isu.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9570-1103>.

УДК 633.262:581.552

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Мартемьянова А.А.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный,  
Иркутский район, Россия*

**Аннотация.** Представлена энергетическая оценка эффективности технологии возделывания совместных агрофитоценозов костреца безостого с козлятником восточным, свербигой восточной, горцем растопыренным. Расчёты энергетической эффективности показали, что в совместных агрофитоценозах многолетних растений с размещением компонентов с междурядьями 15 см коэффициент энергетической эффективности был ниже, чем в одновидовых посевах. Наибольшим выходом совокупной энергии отличались одновидовые агрофитоценозы свербики восточной и козлятника восточного, наименьшим их совместные агрофитоценозы с кострецом безостым. В экспериментальных агрофитоценозах с шириной междурядий 45 см по сравнению с рядовым способом посева отмечается повышение содержания совокупной энергии в произведенной продукции. В агрофитоценозах с размещением компонентов с междурядьями 60 см нами отмечено увеличение содержания и выхода совокупной энергии во всех агрофитоценозах, кроме одновидовых посевов костреца безостого и совместных агрофитоценозов костреца безостого со свербигой восточной. Наибольшей энергоотдачей среди совместных агрофитоценозов обладали посеvy костреца безостого с козлятником восточным и горцем растопыренным. На единицу затрат невозполнимой энергии получили – 2.11 и 2.80 единиц полезной энергии соответственно. Вложенные энергезатраты окупаются, так как коэффициент энергетической эффективности во всех вариантах опыта больше единицы.

**Ключевые слова:** *многолетние трав, энергетическая эффективность, технология возделывания*

## ENERGY EFFICIENCY OF JOINT AGROPHYTOCENOSES OF PRE BAIKAL REGION

Anna A.Martemyanova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district,  
Russia*

**Annotation.** An energy assessment of the effectiveness of the technology of cultivation of joint agrophytocenoses of *Bromopsis inermis* with *Galega orientalis*, *Bunias orientalis*, and *Polygonum divaricatum* is presented. Energy efficiency calculations showed that in joint agrophytocenoses of perennial plants with the placement of components with row spacing of 15 cm, the energy efficiency coefficient was lower than in single-species crops. Single-species agrophytocenoses of *Bunias orientalis* and *Galega orientalis* differed in the highest total energy output, their joint agrophytocenoses with *Bromopsis inermis* were the least. In experimental agrophytocenoses with a row spacing of 45 cm, compared with the row sowing method, an increase in the total energy content in the produced products is noted. In agrophytocenoses with the placement of components with row spacing of 60 cm, we noted an increase in the content and output of total energy in all agrophytocenoses, except for single-species crops of *Bromopsis*

*inermis* and joint agrophytocenoses of *Bromopsis inermis* with *Bunias orientalis*. The crops of *Bromopsis inermis* with *Galega orientalis* and *Polygonum divaricatum* had the highest energy efficiency among joint agrophytocenoses. We received 2.11 and 2.80 useful energy units per unit of non-renewable energy costs, respectively. The invested energy costs pay off, since the energy efficiency coefficient in all variants of the experiment is greater than one.

**Keywords:** *perennial grasses, energy efficiency, cultivation technology*

**Введение.** Используемые в современных условиях интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур требуют увеличения энергетических затрат и материально-технических ресурсов. Основным же требованием современных технологий возделывания культур является рост производства при снижении затрат [2].

Чтобы выявить эффективность интенсивной технологии необходимо, кроме экономической, проводить и энергетическую оценку используемых технологий.

Для расчётов следует использовать все технологические параметры, начиная с отдельных приёмов обработки почвы, внесения удобрений, системы машин, и заканчивая уборкой урожая.

С энергетических затрат можно легко перейти на экономическую оценку, которые вместе служат основанием для объективной оценки достоинств и недостатков той или иной технологии.

Наиболее экономически выгодным будет считаться такой вариант производства и технологии, при котором затрачивается меньше энергии на единицу продукции.

Энергетическая оценка эффективности технологии производства различных сельскохозяйственных культур позволяет наиболее целесообразно подбирать их оптимальные варианты, с учетом не только агрономической обоснованности, экономической выгоды, но и экологической безопасности.

Важным показателем энергетической оценки агрофитоценозов является коэффициент энергетической эффективности, который отражает отношение содержания совокупной энергии в произведенной продукции к сумме совокупных затрат энергии потраченной на ее получение [5].

Анализ энергетической эффективности агрофитоценозов по сумме совокупных затрат включает в себя как технологические затраты, так и расход почвенного плодородия (гумуса).

**Цель** - определить энергетическую эффективность конструируемых совместных агрофитоценозов многолетних растений в условиях Предбайкалья.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на опытном поле агрономического факультета ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского.

Объектом исследований явились одновидовые и совместные агрофитоценозы многолетних растений, с первого по четвертый годы жизни, при различных технологиях возделывания.

Одновидовые агрофитоценозы:

1. Кострец безостый
2. Козлятник восточный
3. Свербига восточная
4. Горец растопыренный

Совместные агрофитоценозы:

1. Кострец безостый + козлятник восточный
2. Кострец безостый+ свербига восточная
3. Кострец безостый + горец растопыренный

Многолетние растения в одновидовых и совместных агрофитоценозах высевались с различной шириной междурядий: 15 см, 45 см, 60 см. Компоненты совместных агрофитоценозов высевались с отдельным размещением, через рядок.

Почва опытного участка светло-серая лесная. Характеристика агропроизводственных свойств светло-серых лесных почв позволяет считать их естественное плодородие низким и неустойчивым [4].

Экспериментальные посеы размещались по чистому пару, обработанному по общепринятой технологии в регионе, на неудобренном фоне.

Норма высева семян многолетних растений – рекомендованная в зоне [4], в совместных агрофитоценозах уменьшенная в два раза.

Агротехника экспериментальных агрофитоценозов – общепринятая для возделывания многолетних трав в условиях Предбайкалья. В первый год функционирования посевов, в целях предотвращения осеменения сорняков, в середине вегетации в период массового колошения - цветения сорняков проводилось подкашивание. Во второй и последующие годы жизни многолетние растения быстро растут и развиваются. Прополка и обработка междурядий проводилась по мере необходимости.

Варианты опытов размещались систематически, в четырех кратной повторности. Размер опытных делянок 4 м<sup>2</sup>.

Исследования сопровождались учетами, наблюдениями и измерениями в соответствии с требованиями методик полевых опытов, принятых в кормопроизводстве [1,3].

Расчеты энергетической эффективности проводились в соответствии с методиками Ш.К. Хуснидинова, Т.Г. Кудрявцевой, И.И. Шеметова [5], В.И. Марымова, А.И. Сухова, В.В. Коринец [6].

**Результаты и их обсуждение.** Расчёты энергетической эффективности показали, что в совместных агрофитоценозах изучаемых нами растений с размещением компонентов с междурядиями 15 см коэффициент энергетической эффективности был ниже, чем в одновидовых посевах (таблица 1).

В агрофитоценозах костреца безостого с козлятником восточным и свербигой восточной коэффициент энергетической эффективности был ниже единицы. Это свидетельствует о том, что вложенные энергозатраты на возделывание данных агрофитоценозов не возмещаются и на единицу затрат невосполнимой энергии мы получаем по 0.86 и 0.85 единиц пищевой

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

энергии соответственно.

**Таблица 1 – Энергетическая эффективность экспериментальных агрофитоценозов с междурядьями 15 см, второго года жизни**

**Table 1 - Energy efficiency of experimental agrophytocenoses with row spacing of 15 cm, the second year of life**

Показатели	Агрофитоценозы					
	Кострец безостый	Козлятник восточный	Свербига восточная	Кострец + козлятник	Кострец + свербига	Кострец + горец
Продуктивность агрофитоценозов, т/га	20.54	25.72	66.98	14.22	15.20	24.57
Содержание совокупной энергии в произведенной продукции, ГДж	77.64	97.22	253.18	53.75	57.45	92.87
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	57.60	58.20	58.30	62.50	67.00	68.00
Общий выход совокупной энергии за вычетом энергетических затрат на возделывание, ГДж	20.04	39.02	194.88	-8.75	-9.55	24.87
Затраты совокупной энергии на 1 т произведенной продукции, ГДж	2.80	2.26	0.87	4.39	4.40	2.76
Коэффициент энергетической эффективности	1.35	1.67	4.34	0.86	0.85	1.36

Коэффициент энергетической эффективности в остальных вариантах опыта был выше единицы, что свидетельствует о том, что вложенные затраты окупаются.

Наибольшим выходом совокупной энергии отличались одновидовые агрофитоценозы свербиги восточной и козлятника восточного, наименьшим их совместные агрофитоценозы с кострецом безостым. Аналогичная ситуация отмечалась нами и по всем остальным показателям.

В экспериментальных агрофитоценозах с шириной междурядий 45 см по сравнению с рядовым способом посева отмечается повышение содержания совокупной энергии в произведенной продукции (табл. 2).

В совместных агрофитоценоза костреца безостого с нетрадиционными растениями: свербигой восточной, козлятником восточной и горцем растопыренным содержание совокупной энергии было выше, чем в

одновидовых агрофитоценозах.

**Таблица 2 – Энергетическая эффективность экспериментальных агрофитоценозов с междурядиями 45 см, второго года жизни**

**Table 2 - Energy efficiency of experimental agrophytocenoses with row spacing of 45 cm, the second year of life**

Показатели	Агрофитоценозы					
	Кострец безостый	Козлятник восточный	Свербига восточная	Кострец+ козлятник	Кострец+ свербига	Кострец+ горец
Продуктивность агрофитоценозов, т/га	22.74	26.64	57.0	31.81	29.88	54.21
Содержание совокупной энергии в произведенной продукции, ГДж	85.95	100.70	215.46	120.24	112.95	204.91
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	58.30	60.70	61.50	70.10	68.30	73.60
Общий выход совокупной энергии за вычетом энергетических затрат на возделывание, ГДж	27.65	40.00	153.96	50.14	44.65	131.31
Затраты совокупной энергии на 1 т произведенной продукции, ГДж	2.56	2.27	1.07	2.20	2.13	1.36
Коэффициент энергетической эффективности	1.47	1.65	3.50	1.72	1.65	2.78

Исключение составляют одновидовые посевы свербиги восточной. В данных агрофитоценозах показатель содержания совокупной энергии был наивысшим – 215.46 ГДж.

Наименьшие затраты совокупной энергии на 1 га отмечены в одновидовых агрофитоценозах костреца безостого – 58.30 ГДж, наибольшие в совместных агрофитоценозах костреца безостого с горцем растопыренным – 73.60 ГДж.

Наивысший показатель общего выхода совокупной энергии за вычетом энергетических затрат на возделывание обеспечили одновидовые агрофитоценозы свербиги восточной, а также совместные агрофитоценозы костреца безостого с нетрадиционными растениями.

Коэффициент энергетической эффективности во всех экспериментальных агрофитоценозах был намного выше единицы. Наибольшей энергоотдачей обладали совместные агрофитоценозы костреца безостого с горцем растопыренным и одновидовые посевы свербиги восточной. Коэффициент энергетической эффективности в данных агрофитоценозах был 2.78 и 3.50 соответственно.

В агрофитоценозах с размещением компонентов с междурядиями 60 см нами отмечено увеличение содержания и выхода совокупной энергии во

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

всех агрофитоценозах, кроме одновидовых посевов костреца безостого и совместных агрофитоценозов костреца безостого со свербигой восточной (табл. 3).

**Таблица 3 – Энергетическая эффективность экспериментальных агрофитоценозов с междурядьями 60 см, второго года жизни**

**Table 3 - Energy efficiency of experimental agrophytocenoses with row spacing of 60 cm, the second year of life**

Показатели	Агрофитоценозы						
	Кострец безостый	Козлятник восточный	Свербига восточная	Горец растопыренный	Кострец+ козлятник	Кострец+ свербига	Кострец+ горец
Продуктивность агрофитоценозов, т/га	20.56	29.71	69.00	77.60	40.49	27.83	58.58
Содержание совокупной энергии в произведенной продукции, ГДж	77.72	112.30	260.82	293.32	153.05	105.19	221.43
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	58.00	60.60	63.00	64.80	72.40	69.70	78.90
Общий выход совокупной энергии за вычетом энергетических затрат на возделывание, ГДж	19.72	51.70	197.82	228.52	80.65	35.49	142.53
Затраты совокупной энергии на 1 т произведенной продукции, ГДж	2.82	2.04	0.91	0.83	1.78	2.50	1.35
Коэффициент энергетической эффективности	1.34	1.85	4.14	4.52	2.11	1.51	2.80

В данных агрофитоценозах, напротив, отмечено небольшое снижение этих показателей.

Наименьшие затраты совокупной энергии на 1 т произведенной продукции отмечены в одновидовых агрофитоценозах свербики восточной и горца растопыренного, наибольшие в одновидовых посевах костреца безостого.

Как показали расчеты, наибольшей энергоотдачей среди совместных агрофитоценозов обладали посевы костреца безостого с козлятником



восточным и горцем растопыренным. На единицу затрат невозполнимой энергии мы получаем – 2,11 и 2,80 единиц полезной энергии соответственно.

С учетом потерь гумуса и его восполнением в агрофитоценозах с применением широкорядных способов посева с междурядьями 45 и 60 см складывается положительный баланс гумуса, так как приходная его часть превышает расход энергии на минерализацию органического вещества почвы. Вложенные энергозатраты окупаются, так как коэффициент энергетической эффективности во всех вариантах опыта намного больше единицы.

**Выводы.** Предлагаемые нами технологии создания многолетних агрофитоценозов исключает применение ядохимикатов, минеральных удобрений и основана на поддержании высокого уровня плодородия почвы за счёт возделывания растений, которые при этом обеспечивают достаточно высокие и устойчивые урожаи.

### **Список литературы**

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учеб. для вузов / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Мартемьянова, А. А. Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья : монография / А. А. Мартемьянова, Ш. К. Хуснидинов, Т. Г. Кудрявцева ; А. А. Мартемьянова, Ш. К. Хуснидинов, Т. Г. Кудрявцева ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент науч.-технологической политики и образования, ФГОУ ВПО Иркутская гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркутская гос. с.-х. акад., 2009. – 164 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – 1983. – 197 с.
4. Хуснидинов Ш.К. Растениеводство Предбайкалья: учеб. пособие / Ш.К. Хуснидинов [и др.]; под ред. Ш.К. Хуснидинова. - Иркутск: ИрГСХА, 2000. - 462 с.
5. Энергетическая оценка агроэкосистем: метод. рек. /Ш.К. Хуснидинов [и др.]. – Иркутск, 2008. – 46 с.
6. Энергетическая оценка полевых севооборотов: метод. рек. /В.И. Марымов [и др.]. – М.:Агропромиздат, 1989. – 29 с.

### **References**

1. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): Ucheb. dlya vuzov [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results): Proc. for universities]. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
2. Martem'yanova, A.A. et al. Konkurentsia i yeye regulirovaniye v agrofytotsenozakh mnogoletnikh rasteniy v usloviyakh Predbaykal'ya : monografiya [Competition and its regulation in agrophytocenoses of perennial plants in the Cis-Baikal region: monograph]. Irkutsk: IrGSHA, 2009, 164 p.
3. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami [Guidelines for conducting field experiments with fodder crops]. Moscow: VNI kormov im. V.R. Vil'yamsa, 1983, 197 p.
4. Khusnidinov SH.K. Rasteniyevodstvo Predbaykal'ya: ucheb. posobiye [Crop production of Cisbaikalia: textbook. allowance]. Irkutsk: IrGSHA, 2000, 462 p.
5. Energeticheskaya otsenka agroekosistem: metod. rek. [Energy assessment of agroecosystems: method. rec.]. Irkutsk, 2008, 46 p.

6. Energeticheskaya otsenka polevykh sevooborotov: metod. rek. [Energy assessment of field crop rotations: method. rec.]. Moscow: Agropromizdat, 1989, 29 p.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article reviewed and approved the final version.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### **Сведения об авторе**

Мартемьянова Анна Анатольевна - кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой Общей биологии и экологии, Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – агроэкология и растениеводство. Автор и соавтор более 65 научных работ и публикаций. Монографии: “Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья” (2009), “Теория и практика совместных посевов многолетних кормовых культур в органическом земледелии Предбайкалья” (2020).

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный. E-mail: Sheremetev80@yandex.ru ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-9879>.

### **Information about author**

Anna A. Martemyanova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Biology and Ecology, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalon, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology and crop production. Author and co-author of more than 65 scientific papers and publications. Monographs: Competition and its regulation in agrophytocenoses of perennial plants in Cis-Baikal (2009), Theory and practice of joint sowing of perennial fodder crops in organic farming of Cis-Baikal (2020).

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalona. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Youth. E-mail: Sheremetev80@yandex.ru ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-9879>.

УДК 630\*181.351; 581.5

## ДРЕВЕСНЫЕ И ПОЛУДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

<sup>1</sup>Р.Ю. Наврузов, <sup>2</sup>Д.Е. Глущенко, <sup>1</sup>О.П. Виньковская

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете  
лесного хозяйства Республики Узбекистан, *Дархан, Ташкентский район, Ташкентская  
область, Узбекистан*

**Аннотация.** Арборифлора Бухарской области насчитывает 107 видов, из 43 родов и 21 семейств, 2 классов, 2 отделов. Gymnospermae включает один класс Gnetopsida и 2 вида (1.8%). Amaranthaceae насчитывает 21 вид (19.6%). Значительное участие имеют Polygonaceae, Tamaricaceae, Fabaceae. 17 семейств включают 8 и менее видов. Самый многовидовой род *Calligonum*, в который входит 17 видов (15.9%), более 6 видов включают *Tamarix*, *Artemisia*, *Salsola*, остальные 39 родов насчитывают 6 и менее видов. Видов, включенных в Красную книгу Республики Узбекистан, обнаружено 6: *Eremosparton flaccidum* Litv., *Calligonum matteianum* Drobow, *C. setosum* (Litv.) Litv., *C. zakirovii* (Khalk.) Czerep., *Lagochilus inebrians* Bunge, *L. vvedenskyi* Kamelin & Zuckerw. В целом, флора является полупустынно-пустынной среднеазиатской.

**Ключевые слова:** *ксерофиты, арборифиты, флора, Бухарский оазис, Средняя Азия*

## WOODY AND SEMI-WOODY PLANTS OF in BUKHARA REGION WITHIN THE UZBEKISTAN REPUBLIC

<sup>1</sup>Rustam Yu. Navruzov, <sup>2</sup>Daria E. Glushchenko, <sup>1</sup>Oksana P. Vinkovskaya

<sup>1</sup>Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district,  
Irkutsk region, Russia*

<sup>2</sup>Scientific Research Institute of Forestry under the State Forestry Committee of the Republic of  
Uzbekistan, *Darkhan, Tashkent district, Tashkent region, Uzbekistan*

**Abstract.** The arboriflora of the Bukhara region includes 107 species, from 43 genera and 21 families, 2 classes, 2 divisions. Gymnospermae includes one class Gnetopsida and 2 species (1.8%). Amaranthaceae has 21 species (19.6% of the total). Polygonaceae, Tamaricaceae, Fabaceae have a significant share. 17 families include 8 or less species. The most multi-species genus *Calligonum*, which includes 17 species (15.9%), more than 6 species include genera such as *Tamarix*, *Artemisia*, *Salsola*, the remaining 39 genera include 6 or less species. There are 6 species included in the Red Book of the Uzbekistan Republic: *Eremosparton flaccidum* Litv., *Calligonum matteianum* Drobow, *C. setosum* (Litv.) Litv., *C. zakirovii* (Khalk.) Czerep., *Lagochilus inebrians* Bunge, *L. vvedenskyi* Kamelin & Zuckerw.

**Keywords:** *xerophytes, arboriphytes, flora, Bukhara oasis, Central Asia*

**Введение.** Узбекистан относится к важнейшим регионам мира в отношении происхождения многих ценных видов и их сородичей, которые сохранились в естественных местообитаниях [1, 3].

Бухарская область находится практически в центре Республики, занимает достаточно выгодное географическое положение и связана территориально со старейшим и известнейшим Бухарским оазисом.

По своим природно-климатическим условиям Бухарская область относится к зоне типичного для пустынных районов Средней Азии резко континентального аридного климата, который характеризуется продолжительным жарким и сухим летом и короткой, но довольно холодной зимой с неустойчивым снежным покровом высотой до 5–7 см [2].

Основным экологическим фактором, лимитирующим развитие древесной растительности, является острый дефицит воды. Более или менее эта проблема не так остро стоит для территории Бухарского оазиса, при этом история культивирования растений в оазисе имеет более чем 2,5-тысячелетнюю историю. Исходные ландшафты давно преобразованы, а пригодные для сельского хозяйства площади освоены. В связи с чем, становится актуальным сохранение природной флоры древесных и полудревесных растений.

**Цель** – выявить и проанализировать состав, и структуру флоры древесных, и полудревесных растений Бухарской области Республики Узбекистан.

**Материалы и методы исследований.** Материалы получены в ходе авторских натуральных наблюдений в полевой сезон 2021 г., а также в результате анализа литературных источников по теме исследования. При составлении конспекта учтены различные научные публикации [4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16] и др.

Учету подлежали все виды растений, клетки которых способны к одревеснению (древесные и полудревесные растения), т.е. арборифиты в их классическом понимании [6].

Номенклатурные комбинации видов приведены в соответствии с “Кадастром флоры Узбекистана: Бухарская область” [12] и их валидности в международных базах данных. Статус охраны видов установлен по “Красной книге Республики Узбекистан: Редкие и исчезающие виды растений и животных” [7].

**Результаты и их обсуждение.** Флора крупных древесных и полудревесных растений Бухарской области Республики Узбекистан, по нашим данным, насчитывает 107 видов из 43 родов, 21 семейств, 2 классов, 2 отделов (табл. 1).

Соотношение высших таксонов демонстрирует абсолютное превосходство отдела покрытосеменных. Отдел Gymnospermae включает один класс Gnetales и 2 вида (1,8%): *Ephedra intermedia* Schrenk & C.A. Mey., *Ephedra strobilacea* Bunge. При этом в среднем насыщенность родов видами составляет 2,5, семейств – 5,1, а семейств родами – 2,5. Можно сделать вывод о слабых автохтонных тенденциях формирования анализируемой арборифлоры, связанных с экстремальностью экологических условий.

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

**Таблица 1 – Соотношение высших таксонов во флоре крупных древесных и полудревесных растений Бухарской области Узбекистана**

**Table 1 – Ratio of higher taxa in the flora of large woody and semi-woody plants of Bukhara region of Uzbekistan**

Отделы, Классы	Виды		Роды		Семейства		Пропорции флоры		
	число	доля, %	число	доля, %	число	доля, %	Виды/роды	Виды/семейства	Роды/семейства
<b>Gymnospermae</b> Gnetopsida	<b>2</b> 2	<b>1.8</b> 1.8	<b>1</b> 1	<b>2.3</b> 2.3	<b>1</b> 1	<b>4.8</b> 4.8	2.0	2.0	1.0
<b>Angiospermae</b> Magnoliopsida	<b>107</b> 107	<b>98.2</b> 98.2	<b>42</b> 42	<b>97.7</b> 97.7	<b>20</b> 20	<b>95.2</b> 95.2	2.5	5.3	2.1
<b>Всего:</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>2.5</b>	<b>5.1</b>	<b>2.5</b>

Многовидовое семейство Amaranthaceae насчитывает 21 вид (19.6 % от общего числа видов) (табл. 2). Также значительное участие имеют семейства Polygonaceae, Tamaricaceae, Fabaceae. Остальные 17 семейств включают 8 и менее видов. Можно назвать это особенностью аридной азиатской флоры региона.

**Таблица 2 – Спектр семейств флоры крупных древесных и полудревесных растений Бухарской области Узбекистана**

**Table 2 – Spectrum of families of the flora of large woody and semi-woody plants of Bukhara region of Uzbekistan**

Пп №	ранг	Семейства	Виды		Роды	
			число	доля, %	число	доля, %
1	2	3	4	5	6	7
1.	XI-XIV	Ephedraceae – Эфедровые	2	1.8	1	2.32
2.	XV-XXI	Berberidaceae – Барбарисовые	1	0.9	1	2.32
3.	XV-XXI	Ranunculaceae – Лютиковые	1	0.9	1	2.32
4.	XI-XIV	Zygophyllaceae – Парнолистниковые	2	1.8	1	2.32
5.	IV	Fabaceae – Бобовые	11	10.3	7	16.27
6.	VIII-X	Rosaceae – Розоцветные	3	2,1	3	6,97
7.	XV-XXI	Elaeagnaceae – Лоховые	1	0.9	1	2.32
8.	XV-XXI	Rhamnaceae – Крушиновые	1	0.9	1	2.32
9.	VII	Salcaceae – Ивовые	5	4.7	2	4.65
10.	XV-XXI	Euphorbiaceae – Молочайные	1	0.9	1	2.32
11.	XI-XIV	Nitrariaceae – Селитрянковые	2	1.8	1	2.32

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12.	XV-XXI	Rutaceae – Рутовые	1	0.9	1	2.32
13.	VIII-X	Frankeniaceae – Франкениевые	3	2.1	1	2.32
14.	III	Tamaricaceae – Гребенщиковые	14	13.1	3	6.97
15.	XV-XXI	Plumbaginaceae – Свинчатковые	1	0.9	1	2.32
16.	II	Polygonaceae – Гречишные	18	16.8	2	4.65
17.	I	Amaranthaceae – Амарантовые	21	19.6	11	25.58
18.	VI	Convolvulaceae – Вьюнковые	6	5.6	1	2.32
19.	VIII-X	Solanaceae – Пасленовые	3	2.1	1	2.32
20.	XI-XIV	Lamiaceae – Губоцветные	2	1.8	1	2.32
21.	V	Asteraceae – Сложноцветные	8	7.47	1	2.32
<b>Всего:</b>			<b>107</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Большая часть родов насчитывает 1–2 вида. И только незначительная часть играет важную роль в сложении флоры древесных и полудревесных растений Бухарской области (табл. 3).

Таблица 3 – Спектр родов флоры крупных древесных и полудревесных растений Бухарской области Узбекистана

Table 3 – Spectrum of genera of the flora of large woody and semi woody plants of Bukhara region of Uzbekistan

Пп №	Ранг	Роды	Виды	
			число	доля, %
1	2	3	4	5
1.	XII-XIX	<i>Ephedra</i> – Эфедра	2	1.8
2.	XX-XLIII	<i>Berberis.</i> – Барбарис	1	0.9
3.	XX-XLIII	<i>Clematis</i> – Ломонос	1	0.9
4.	XII-XIX	<i>Zygjpyllum</i> – Парнолистник	2	1.8
5.	VI-XI	<i>Ammodendron</i> – Песчаная акция	3	2.8
6.	VI-XI	<i>Astragalus</i> – Астрагал	3	2.8
7.	XX-XLIII	<i>Eremosparton</i> – Эремоспартон	1	0.9
8.	XX-XLIII	<i>Halimodendron</i> – Чемыш	1	0.9
9.	XX-XLIII	<i>Lagonychium</i> – Мимозка	1	0.9
10.	XX-XLIII	<i>Smirnovia</i> – Смирновия	1	0.9
11.	XX-XLIII	<i>Sophora</i> – Софора	1	0.9
12.	XX-XLIII	<i>Prunus</i> – Слива	1	0.9
13.	XX-XLIII	<i>Rosa</i> – Шиповник	1	0.9
14.	XX-XLIII	<i>Rubus</i> – Рубус	1	0.9
15.	XX-XLIII	<i>Elaeagnus</i> – Лох	1	0.9
16.	XX-XLIII	<i>Rhamnus</i> – Жостер	1	0.9
17.	VI-XI	<i>Populus</i> – Тополь	3	2.8
18.	XII-XIX	<i>Salix</i> – Ива	2	1.8
19.	XX-XLIII	<i>Andrachne</i> – Андрахна	1	0.9
20.	XII-XIX	<i>Nitraria</i> – Селитрянка	2	1.8
21.	XX-XLIII	<i>Harlophyllum</i> – Цельнолистник	1	0.9
22.	VI-XI	<i>Frankenia</i> – Франкения	3	2.8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
23.	XX-XLIII	<i>Myricaria</i> – Мирикария	1	0.9
24.	XII-XIX	<i>Reaumuria</i> – Реомюрия	2	1.8
25.	II	<i>Tamarix</i> – Гребенщик	11	10.3
26.	XX-XLIII	<i>Limonium</i> – Кермек	1	0.9
27.	XX-XLIII	<i>Atraphaxis</i> – Курчавка	1	0.9
28.	I	<i>Calligonum</i> – Қандим	17	15.9
29.	VI-XI	<i>Anabasis</i> – Анабазис	3	2.8
30.	XX-XLIII	<i>Bassia</i> – Бассия	1	0.9
31.	XX-XLIII	<i>Halocnemum</i> – Сарсазан	1	0.9
32.	XX-XLIII	<i>Halostachys</i> – Соляноколосник	1	0.9
33.	XX-XLIII	<i>Halothamnus</i> – Галотамнус	1	0.9
34.	XII-XIX	<i>Haloxylon</i> – Саксаул	2	1.8
35.	XX-XLIII	<i>Kalidium</i> – Поташник	1	0.9
36.	XII-XIX	<i>Krascheninnikovia</i> – Крашенинниковия	2	1.8
37.	XX-XLIII	<i>Nanophyton</i> – Нанофитон	1	0.9
38.	IV	<i>Salsola</i> – Солянка	7	6.54
39.	XX-XLIII	<i>Suaeda</i> – Сведа	1	0.9
40.	V	<i>Convolvulus</i> – Вьюнок	6	5.6
41.	VI-XI	<i>Lycium</i> – Дереза	3	2.8
42.	XII-XIX	<i>Lagochilus</i> – Зайцегуб	2	1.8
43.	III	<i>Artemisia</i> L. – Полынь	8	7.50
<b>Всего:</b>			<b>107</b>	<b>100</b>

В исследуемой арборифлоре самый многовидовой род *Calligonum*, в который входит 17 видов, что составляет 15.9% от общего числа. Также значительное числовое выражение получили роды *Tamarix*, *Artemisia*, *Salsola*. Остальные 39 родов включают 6 и менее видов.

Самые распространённые биоморфы во флоре Бухарской области это кустарник (52 вида, 48.6%) и полукустарник (42 вида, 39.2%) (табл. 4). В большинстве своем это пустынные и полупустынные растения.

Кустарниковидная лиана представлена одним видом – *Clematis orientalis* L. (Шарк илонўти). Растений, которые могут быть и деревцем и кустарником, обнаружено 5: *Ammodendron connolly* Boiss. (Конолли куёнсуяги), *A. karelinii* Fisch, & С.А. Меу. (Карели куёнсуяги), *Prunus spinosissima* (Bunge) Franch. (Тиканли бодом), *Salsola paletzkiana* Litv. (Палецкий шўраги), *S. richteri* (Moq.) Karel. ex Litv. (Рихтер шўраги).

Самой ценной группой биоморф являются деревья, которых насчитывается 7 видов: *Elaeagnus angustifolia* L. (Ингичка баргли жийда), *Populus alba* L. (Оқ терак), *P. euphratica* Olivier (Фрот тераги), *P. pruinosa* Schrenk (Туранфил терак), *Salix alba* L. (Оқ тол), *Haloxylon ammodendron* (С.А. Меу.) Bunge ex Fenzl (Қора саксовул), *H. persicum* Bunge ex Boiss. & Buhse (Оқ саксовул).

Редкие древесные и полудревесные растения, включенные в Красную книгу Республики Узбекистан [14], присутствуют во арборифлоре Бухарской области в числе 6 видов: *Eremosparton flaccidum* Litv. (Осилувчан

кулонқуйрук), *Calligonum matteianum* Drobow (Маттей кандими), *C. setosum* (Litv.) Litv. (Майин тукли кандым), *C. zakirovii* (Khalk.) Czerep. (Закирова кандым), *Lagochilus inebrians* Bunge (Сархуш бозулбанг), *L. vvedenskiyi* Kamelin & Zuckerw. (Vvedenskiy бозулбанг).

Таблица 4 – Спектр биоморф флоры крупных древесных и полудревесных растений Бухарской области Узбекистана

Table 4 – Spectrum of biomorphs of flora of large woody and semi-woody plants of Bukhara region of Uzbekistan

Биоморфа	Число	Доля, %
Кустарник	52	48.59
Кустарниковидная лиана	1	0.94
Полукустарник	42	39.25
Дерево-кустарник	5	4.68
Дерево	7	6.54
<b>Итого:</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

**Заключение.** В целом арборифлора Бухарской области не отличается высоким биоразнообразием, является полупустынно-пустынной среднеазиатской, для нее характерны слабая автохтонность (за счет семейств Amaranthaceae и Polygonaceae, Tamaricaceae, Fabaceae, а также родов *Calligonum* и *Tamarix*, *Artemisia*, *Salsola*, *Convolvulus*) и выраженная консервативность, что связано с экстремальностью экологических условий ее формирования.

#### Список литературы

1. Байметов, К.И. Разнообразие и распространение плодовых культур в фермерских хозяйствах Узбекистана / К.И. Байметов, А.К. Кайимов // Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия плодовых культур и их диких сородичей// Матер. Междунар. науч.-практ. конф. (23-26 августа 2011 г., Ташкент, Узбекистан) //Biodiversity International, 2012. – С. 62–65.
2. Географический атлас Узбекистана//Ташкент: Издание Госкомземгеодезкадастра, 2012. – 144 с.
3. Глущенко, Д.Е. Естественные фитоценозы фисташки настоящей (*Pistacia vera* L.) на территории Ташкентской области Республики Узбекистан / Д.Е. Глущенко, О.П. Виньковская, Е.А. Бутков, Е.К. Ботман, Т.Э. Туляганов // Вестник ИрГСХА. – 2021. – Вып. 107. декабрь. – С. 61–78.
4. Закиров, К.З. Флора и растительность бассейна реки Зарафшан / К.З. Закиров. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961. – Т.2. - 654 с.
5. Закиров, П.К. Ботаническая география низкогорий Кызылкума и хребта Нуратау / П.К. Закиров – Ташкент: Фан, 1971. – 203 с.
6. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 707 с.
7. Красная Книга Республики Узбекистан: Редкие и исчезающие виды растений и животных (в 2-х томах). Растения// Ташкент: Tasvir, 2019. – Т.1. – 356 с.



8. Липский, В.И. Флора Средней Азии, т.е. Русского Туркестана, ханства Бухары и Хивы. Часть III. / В.И. Липский // Ботанические коллекции из Средней Азии//СПб: Горольд, 1905. – С. 342–840.
9. Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. – Ташкент: ФАН, 1987. - Т. IX – 400 с.
10. Саидов, Ж.К. Ботаническая экскурсия на южную окраину западного Кызылкума / Ж.К. Саидов, Л.Е. Маркова, И.Ф. Момотов – Ташкент: ФАН, 1975. – 32 с.
11. Тожибаев, К.Ш. Ботанико-географическое районирование Узбекистана / К.Ш. Тожибаев, Н.Ю. Бешко, В.А. Попов // Бот. журн. – 2016. – № 10. – С. 1105–1132.
12. Тожибаев, К.Ш. Кадастр флоры Узбекистана: Бухарская область / К.Ш. Тожибаев, Н.Ю. Шомуродов с участием О.С. Абдураимова, Б.А. Адилова, Т. Рахимовой, Н.К. Рахимовой, Ф.И. Полвонова, Ш.У. Саробаевой, Б. Ш. Хабибуллаева, Р. Ш. Хайитова, В.К. Шариповой, Х.К. Эсанова – Ташкент: ИПТД "O'qituvchi", 2020. – 128 с.
13. Флора Узбекистана. – Т. 1–6. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961–1962.
14. Эсанов, Х.К. Бухоро вохаси флораси тахлили / Х.К. Эсанов – Ташкент, 2017. – 178 с.
15. Эсанов, Х.К. Дополнение к флоре Бухарской области (Узбекистан) / Х.К. Эсанов, В.К. Шарипова // Turczaninowia. – 2020. – Т. 23. - № 1. – С. 126–128.
16. Эсанов, Х.К. Новые виды во флоре Бухарского оазиса / Х.К. Эсанов // Turczaninowia. – 2016. – Т. 19. - № 2. – С. 77–81.

#### **References**

1. Baymetov, K.I., Kaimov A.K. Raznoobrazie i rasprostranenie plodovyh kul'tur v fermerskih hozjajstvah Uzbekistana [Diversity and distribution of fruit crops in farms of Uzbekistan]. Bioersivity International, 2012, pp. 62–65.
2. Geograficheskij atlas Uzbekistana [Geographical Atlas of Uzbekistan]. Tashkent, 2012, 144 p.
3. Glushchenko, D.E. et all. Estestvennye fitocenozy fistashki nastojashhej (*Pistacia vera* L.) na territorii Tashkentskoj oblasti Respubliki Uzbekistan [Natural phytocenoses of pistachio real (*Pistacia vera* L.) on the territory of Tashkent region of the Republic of Uzbekistan]. Vestnik IrGSHA, 2021, 107, pp. 61–78.
4. Zakirov, K.Z. Flora i rastitel'nost' bassejna reki Zarafshan [Flora and vegetation of the Zarafshan River Basin]. Tashkent, 1961, vol 2, 654 p.
5. Zakirov, P.K Botanicheskaya geografiya nizkogorij Kyzylkuma i hrebta Nuratau [Botanical Geography of the Kyzylkum Lowlands and the Nuratau Range]. Tashkent, 1971, 203 p.
6. Koropachinskij, I.YU., Vstovskaya, T.N. Drevesnye rasteniya Aziatskoj Rossii [Tree plants of Asiatic Russia]. Novosibirsk, 2002, 707 p.
7. Krasnaya Kniga Respubliki Uzbekistan: Redkie i ischezayushchie vidy rastenij i zhivotnyh (v 2-h tomah) [Red Book of the Republic of Uzbekistan: Rare and Endangered Species of Plants and Animals (in 2 volumes). Rasteniya [Plants]. Tashkent, 2019, vol. 1, 356 p.
8. Lipskij, V.I. Flora Srednej Azii, t.e. Russkogo Turkestana, hanstva Buhary i Hivy. CHast' III. [Flora of Central Asia, i.e., Russian Turkestan, the Khanates of Bukhara and Khiva. Part III.]. Botanicheskie kollekcii iz Srednej Azii [Botanical collections from Central Asia]. Sankt-Petersburg, 1905, pp. 342–840.
9. Opredelitel' rastenij Srednej Azii: T. IX Kriticheskij konspekt flory [Plant Identifier of Central Asia: Vol. IX Critical Perspective on the Flora]. Tashkent, 1987, 400 p.
10. Saidov, Zh.K., Markova, L.E., Momotov, I.F. Botanicheskaya ekskursiya na yuzhnuyu okrainu zapadnogo Kyzylkuma [Botanical excursion to the southern edge of western Kyzylkum]. Tashkent, 1975, 32 p.

11. Tozhibaev, K.SH., Beshko, N.YU., Popov, V.A. Botaniko-geograficheskoe rajonirovanie Uzbekistana [Botanical and geographic zoning of Uzbekistan]. Botanicheskii Zhurnal. 2016, no. 10, pp. 1105–1132.
12. Tozhibaev, K.SH. et all. Kadastr flory Uzbekistana: Buharskaya oblast' [Inventory of Flora of Uzbekistan: Bukhara Region]. Tashkent, 2020, 128 p.
13. Flora Uzbekistana [Flora of Uzbekistan]. Vol. 1–6. Tashkent, 1641–1962.
14. Esanov, H.K. Analiz flory Buhary [Analysis of the flora of Bukhara]. Tashkent, 2017, 178 p.
15. Esanov, H.K., SHaripova, V.K. Dopolnenie k flore Buharskoj oblasti (Uzbekistan) [Addendum to the flora of Bukhara region (Uzbekistan)]. Turczaninowia. 2020, vol. 23, no. 1, pp. 126–128.
16. Esanov, H.K. Novye vidy vo flore Buharskogo oazisa [New species in the flora of the Bukhara Oasis]. Turczaninowia. 2016, vol. 19, no. 2, pp. 77–81.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author Contributions.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

**Conflict of Interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### **Сведения об авторах**

Виньковская Оксана Петровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами. Направление деятельности – лесная флора и растительность, кормовые сосудистые растения, биогеография, экология леса.

**Контактная информация:** 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, Молодежный, ФГБОУ ВО, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>.

Глущенко Дарья Евгеньевна – младший научный сотрудник лаборатории Селекции, семеноводства и питомников. Направление деятельности – лесные культуры, лесная селекция, экология леса, повышение продуктивности, сохранения и восстановления лесов Средней Азии.

**Контактная информация:** Научно-исследовательский институт лесного хозяйства при Государственном комитете лесного хозяйства Республики Узбекистан, e-mail: daryaglushchenko@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9320-017X>.

Наврузов Рустам Юнус Угли – студент Института управления природными ресурсами.

**Контактная информация:** 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, Молодежный, ФГБОУ ВО, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского e-mail: navruzovrustam95@gmail.com.

#### **Information about authors**

Oksana P. Vinkovskaya– Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resource Management at A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University. Area of expertise – forest flora and vegetation, fodder vascular plants, biogeography, forest ecology.

**Contact information:** e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>

**СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ И  
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**

Daria E. Glushchenko – junior researcher of the Laboratory of Breeding, Seed Breeding and Nurseries. Area of expertise – forest crops, forest breeding, forest ecology, increasing productivity, conservation and restoration of forests in Central Asia.

**Contact information:** Forestry Research Institute under the State Forestry Committee of the Republic of Uzbekistan, e-mail: darya-glushchenko@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9320-017X>

Rustam Yu. U. Navruzov – student of Forestry at the Institute of Natural Resources Management at the A.A. Ezevsky Irkutsk State Agrarian University.

**Contact information:** e-mail: navruzovrustam95@gmail.com

УДК 630\*181.351;581.5

## КРУПНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА БРАТСКА

О.В. Пилипченко, О.П. Виньковская

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

**Аннотация.** Приводятся результаты инвентаризации флоры крупных древесных растений, участвующих в озеленении города Братска (Иркутская область). Выявлено 79 видов из 38 родов, 18 семейств. Подавляющая часть (35 видов, 44.30%) принадлежит к светлохвойной лесной эколого-ценотической группе, что согласуется с зональными условиями формирования дендрофлоры. Собственно культивируемых растений на сегодняшний момент обнаружено 5 видов (6.33%): *Populus ×sibirica* G.V. Krylov & G.V. Grig. ex A.K. Skvortsov, *Ulmus pumila* L., *Tilia amurensis* Rupr., *Acer negundo* L., *Hippophae rhamnoides* L. Аборигенных древесных растений, которые используются в озеленения или внедряются в них самостоятельно, зарегистрировано 7 видов (8.86 %): *Rubus idaeus* L., *Rosa majalis* Herrm., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Caragana arborescens* Lam., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm., *Salix phylicifolia* L., *Cornus alba* L.

**Ключевые слова:** дендрофлора, арборифиты, Иркутская область

## LARGE ARBOREOUS PLANTS IN THE GREENING OF THE BRATSK CITY

Olga V. Pilipchenko, Oksana P. Vinkovskaya

<sup>1</sup>Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district,  
Irkutsk region, Russia

**Abstract.** The results of the inventory of the flora of large arboreous plants involved in the greening of the Bratsk city (Irkutsk oblast) are presented. 79 species from 38 genera, 18 families have been identified. The vast majority (35 species, 44.30%) belongs to the light coniferous forest ecological-cenotic group, which is consistent with the zonal conditions for the dendroflora formation. As of today, 5 species (6.33%) of actually cultivated plants have been found: *Populus ×sibirica* G.V. Krylov & G.V. Grig. ex A.K. Skvortsov, *Ulmus pumila* L., *Tilia amurensis* Rupr., *Acer negundo* L., *Hippophae rhamnoides* L. Native woody plants that are used in greening or are introduced into them independently are registered 7 species (8.86 %): *Rubus idaeus* L., *Rosa majalis* Herrm., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Caragana arborescens* Lam., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm., *Salix phylicifolia* L., *Cornus alba* L.

**Keywords:** dendroflora, arboriphytes, Irkutsk region

**Введение.** По количеству жителей, населяющих Иркутскую область, г. Братск (225 037 человек на 2020 г.) располагается на второй позиции после г. Иркутска (617 515 человек на 2020 г.).

Экологическое состояние г. Братска нуждается в особом контроле. Вызвано это высокой концентрацией вредных веществ в атмосфере, по этой причине Братск помещен в приоритетный список Российской Федерации, в котором находятся населенные пункты с экологически неблагоприятной

обстановкой. Подобные города нуждаются в мониторинге состояния окружающей среды [2, 3]. В Иркутской области исследованию урбанофлоры подвергалась лишь территория г. Иркутска [1, 4–6, 8, 17, 18].

Зеленые зоны являются важнейшим элементом городской среды, который определяет ее благоприятность в экологическом, санитарно-гигиеническом, психоэмоциональном и, конечно, эстетическом отношениях [7, 19]. Особенно важно наличие высококачественных зеленых территорий для высокоиндустриальных городов, таких как Братск. Крупные древесные растения выступают своеобразным каркасом, «скелетом» насаждений, формируя их основные качественные характеристики [8]. Выявление параметров флоры крупных древесных растений является основой для экологического мониторинга и успешности зеленого строительства.

**Цель** – выявить видовой состав и эколого-ценотическую структуру флоры крупных древесных растений, присутствующих в озеленении г. Братска.

**Материалы и методы исследований.** В основу работы легли натурные изыскания, проведенные на территории г. Братска в полевые сезоны 2019–2022 гг. Наиболее детальным исследованиям на этом этапе подверглись территории поселков Сухой и Падун. В пос. Падун был обследован парк, расположенный на берегу Братского водохранилища, включая прибрежную зону возле моста, соединяющего пос. Падун и пос. Энергетик. В пос. Сухой обследованы зеленые зоны вдоль ул. Еловая до конца водозаборного сооружения, от начала ул. 70-лет Октября до лесного участка, неподалеку от строящегося детского сада, расположенного на ул. Камчатская, а также рядом с вертолетной площадкой и по ул. Социалистическая. Полевые работы 2022 г. осуществлялись на берегу залива Курчатова (рис.). Исследования проведены в рамках работ, результаты которых частично опубликованы ранее [12, 13].

Проанализированы и использованы данные из научных публикаций по теме исследований [9, 14–16].

Принадлежность видов к эколого-ценотической группе установлена в ходе полевых наблюдений, а также по следующим литературным источникам (И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская “Древесные растения Азиатской России” [10], Л.В. Малышев, Г.А. Пешкова “Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье)” [11]).

Номенклатурные комбинации видов приведены преимущественно по “Конспекту флоры Иркутской области (сосудистые растения)” [9] с учетом их валидности в международных базах данных и авторских пониманий объемов видов.

Изложенные в данной публикации результаты исследований, которые планируется продолжить, имеют предварительный характер.



Рисунок – Карта-схема экспликации мест сбора гербарного материала и детальных исследований в 2019-2022 гг. на территории г. Братска (желтые контуры на выноске) в пределах Иркутской области

Figure - Map-scheme of the explication of places for collecting herbarium material and detailed studies in 2019-2022 on the territory of the city of Bratsk (yellow outlines on the leader) within the Irkutsk region

**Результаты и их обсуждение.** Флора фанерофитов г. Братска включает 79 видов крупных древесных растений из 38 родов, 18 семейств: *Abies sibirica* Ledeb; *Larix sibirica* Laws.; *Picea obovata* Ledeb; *Pinus sibirica* Du Tour; *P. sylvestris* L.; *Juniperus communis* L.; *Populus laurifolia* Ledeb; *P. ×sibirica* G.V. Krylov & G.V. Grig. ex A.K. Skvortsov *P. suaveolens* Fisch.; *P. tremula* L.; *Salix abscondita* Laksch.; *S. bebbiana* Sarg.; *S. caprea* L.; *S. gmelinii* Pall.; *S. divaricata* Pall.; *S. hastata* L.; *S. jensenseensis* (F. Schmidt) Flod.; *S. myrtilloides* L.; *S. phylicifolia* L.; *S. pseudopentandra* (Flod.) Flod.; *S. pyrolifolia* Ledeb.; *S. rhamnifolia* Pall.; *S. rorida* Laksch.; *S. rosmarinifolia* L.; *S. saposhnikovii* A.K. Skvortsov; *S. saxatilis* Turcz. Ex Ledeb.; *S. taraikensis* Kimura; *S. triandra* L.; *S. udensis* Trautv. et C.A. Mey.; *S. viminalis* L.; *Alnus hirsuta* (Spach) Rupr.; *Betula fruticosa* Pall.; *B. humilis* Schrank; *B. nana* L.; *B. pendula* Roth; *B. pendula* subsp. *mandshurica* (Regel) Ashburner & McAll.; *B. pubescens* Ehrh.; *Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus; *Ulmus pumila* L.; *Clematis alpina* subsp. *sibirica* (L.) Kuntze; *Tilia amurensis* Rupr.; *Ribes nigrum* L.; *R. procumbens* Pall.; *R. spicatum* E. Robson; *R. triste* Pall.; *Cotoneaster laxiflorus* J.Jacq. ex Lindl.; *C. uniflorus* Bunge; *Crataegus dahurica* (Dieck) Koehne; *C. sanguinea* Pall.; *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb.; *Malus*

*baccata* (L.) Borkh.; *Prunus padus* L.; *Rosa acicularis* Lindl.; *R. davurica* Pall.; *R. majalis* Herrm.; *Rubus idaeus* subsp. *idaeus* L.; *R. idaeus* subsp. *strigosus* (Michx.) Focke; *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata* (Wimm. & Grab.) Hedl.; *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun; *Spiraea alpina* Pall.; *S. chamaedryfolia* L.; *S. media* Schmidt; *S. salicifolia* L.; *Astragalus syriacus* L.; *Caragana arborescens* Lam.; *Acer negundo* L.; *Daphne mezereum* L.; *Hippophae rhamnoides* L.; *Cornus alba* L.; *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench; *Rhododendron dauricum* L.; *R. tomentosum* Harmaja; *Vaccinium uliginosum* L.; *Solanum dulcamara* L.; *Lonicera caerulea* subsp. *pallasii* (Ledeb.) Browicz; *Sambucus sibirica* Nakai; *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.; *A. sericea* (Besser) Weber ex Stechm.

Эколого-ценотические комплексы и группы определяют принадлежность растений к тому или иному поясу и зоне, и позволяют оценить их экологические особенности, важные при формировании зеленых зон (таблица).

Таблица – Эколого-ценотическая структура флоры крупных древесных растений, присутствующих в озеленения г. Братска

Table - Ecological and cenotic structure of the flora of large woody plants present in the landscaping of the city of Bratsk

Эколого-ценотические		Число видов	Доля, %
комплексы	Группы		
Лесной	Темнохвойная	7	8.86
	Светлохвойная	35	44.30
	Пребореальная	10	12.66
$\Sigma$		<b>52</b>	<b>65.82</b>
Степной	Лесостепная	5	6.33
	$\Sigma$		<b>5</b>
Горный	Гипарктомонтанная	4	5.06
	Горная общепоясная	3	3.80
	Собственно высокогорная	1	1.26
$\Sigma$		<b>8</b>	<b>10.12</b>
Смешанный	Светлохвойная-культивируемая	1	1.26
	Пребореальная-культивируемая	2	2.53
	Лесостепная-культивируемая	1	1.26
	Горно-степная-культивируемая	1	1.26
	Прирусовая и культивируемая	2	2.53
$\Sigma$		<b>7</b>	<b>8.86</b>
Азональный	Прирусовая	2	2.53
	Собственно культивируемая	5	6.33
$\Sigma$		<b>7</b>	<b>8.86</b>
<b>Всего</b>		<b>79</b>	<b>100.00</b>

По результатам эколого-ценотического анализа выявлено, что значительная часть дендрофлоры территории исследования относится к зональным комплексам и в сумме составляет 65 видов (82.27% от общего числа). При этом лесной комплекс лидирует по количеству видов – 52

(65.82%), и включает в себя темнохвойные, светлохвойные, пребореальные группы. Самый малочисленный степной комплекс (5 видов, 6.33%) представлен лишь лесостепной группой.

Доля горного комплекса (гипарктомонтанная, горная общепоясная, собственно высокогорная поясно-зональная группы) составляет 10.12%. Затем следует смешанный (7, 8.86%), который включает светлохвойную-культуривируемую, пребореальную-культуривируемую, лесостепную-культуривируемую и горно-степную-культуривируемую, прирусловую и культуривируемую группы.

Собственно прирусловая и культуривируемая группы в совокупности формируют азональный комплекс видов, который насчитывает 7 видов (8.86%).

**Заключение.** Дендрофлора зеленой зоны города Братска не отличается высокими показателями систематического разнообразия и развивается согласно зональной принадлежности территории исследования. Подавляющая часть (35 видов, 44.30%) принадлежит к светлохвойной лесной эколого-ценотической группе, а лесной комплекс в целом составляет 52 вида, т.е. 65.82% от их общего числа.

Собственно культуривируемых растений на сегодняшний момент обнаружено 5 видов (6.33%): *Populus ×sibirica* G.V. Krylov & G.V. Grig. ex A.K. Skvortsov, *Ulmus pumila* L., *Tilia amurensis* Rupr., *Acer negundo* L., *Hippophae rhamnoides* L. Аборигенных древесных растений, которые используются в озеленения или внедряются в них самостоятельно, зарегистрировано 7 видов (8.86 %): *Rubus idaeus* L., *Rosa majalis* Herrm., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Caragana arborescens* Lam., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm., *Salix phylicifolia* L., *Cornus alba* L.

#### Список литературы

1. Виньковская, О.П. Флорогенетические основы озеленения г. Иркутска и его окрестностей / О.П. Виньковская // Вестник ИРГСХА – 2011. – № 44–3. – С. 47–58.
2. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2019 году”// Иркутск: ООО “Мегапринт”, 2020. – 314 с.
3. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2018 году”// Иркутск: ООО “Мегапринт”, 2019. – 307 с.
4. Енин, Э.В. Виды рода *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) в озеленении города Иркутска / Э.В. Енин // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона//Сб. науч. тезисов студентов (Иркутск, 26 ноября 2020 г.) //Молодежный: ИрГАУ, 2020. – С. 53–54.
5. Енин, Э.В. Виды рода *Salix* L. (Salicaceae Mird.), перспективные для озеленения в условиях южного Предбайкалья / Э.В. Енин // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК// Матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых (п. Молодежный, 26-27 марта 2020 г.) //Молодежный: ИрГАУ, 2020. – С. 369–375.
6. Енин, Э.В. Хозяйственное значение видов рода *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) в Иркутской области / Э.В. Енин // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона// Сб.науч. тезисов студентов (Иркутск, 26–27 ноября 2019 г.) //Молодежный: ИрГАУ, 2019. – С. 162–164.



7. Калюжный, С.С. Использование генофонда птеридофитов в озеленении городов юга Байкальской Сибири / С.С. Калюжный // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Вып. 44. – С. 46–54.
8. Камалетдинова, С.И. Фанерофиты г. Иркутска / С.И. Камалетдинова, О.П. Виньковская // Вестник ИРГСХА. – 2015. – № 68. – С. 28–36.
9. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / [В.В. Чепинога [и др.]; Под ред. Л.И. Малышева – Иркутск: Изд-во ИГУ, ун-та, 2008. – 327 с.
10. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России. / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео", 2002. – 707 с.
11. Малышев, Л.В. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.В. Малышев, Г.А. Пешкова – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
12. Пилипченко, О.В. К флоре сосудистых растений города Братска (Иркутской области): обзор имеющихся материалов / О.В. Пилипченко // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона//Сб. Науч. тезисов студентов//Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2019. – С. 174-176.
13. Пилипченко, О.В. Таксономическая структура урбанофлоры Братска (Среднее Приангарье) / О.В. Пилипченко, О.П. Виньковская // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК// Матер. Всеросс. науч.-практ. конф.// Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2022.– С. 464–469.
14. Флора Центральной Сибири. Т. I. Оноклеевые – Камнеломковые / Под редакцией Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой. – Новосибирск: Наука, 1979. – 536 с.
15. Флора Центральной Сибири. Розоцветные – Астровые / Под ред. Л.И. Малышева; Г.А. Пешковой – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1979. - Т. II. – 1046 с.
16. Хлонов, Ю.П. Атлас деревьев и кустарников Сибири (ивы, тополя, чозения) / Ю.П. Хлонов – Новосибирск: Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, 2000. – 93 с.
17. Чернакова, О.В. Современное состояние, перспективы и проблемы в озеленении города Иркутска / О.В. Чернакова, Г.В. Чудновская // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 88. – С. 97–107.
18. Чудновская, Г.В. Сезонные изменения показателей флуктуирующей асимметрии листьев древесных пород на урбанизированной территории / Г.В. Чудновская, О.В. Чернакова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 93. – С. 103–112.
19. Vinkovskaya, O. Environmental principles for planting of greenery in settlements of Baikal Siberia / O. Vinkovskaya, E. Enin // E3S Web of Conferences. – 2020. – P. 09002.

### **References**

1. Vinkovskaja, O.P. Florogeneticheskie osnovy ozeleneniya g. Irkutsk i ego okrestnostej [Florogenetic bases of planting of greenery Irkutsk and his environs]. Vestnik IrGSHA, 2011, no. 44, pp. 47–58.
2. Gosudarstvennyj doklad "O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Irkutskoj oblasti v 2019 godu" [State report "On the state and protection of the environment of the Irkutsk region in 2019"]. Irkutsk, 2020, 314 p.
3. Gosudarstvennyj doklad "O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Irkutskoj oblasti v 2018 godu" [State report "On the state and protection of the environment of the Irkutsk region in 2018"]. Irkutsk, 2019, 307 p.
4. Enin, E.V. Vidy roda *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) v ozelenenii goroda Irkutsk [Species of the genus *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) in landscaping of Irkutsk]. Molodezhnyj: Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, 2020, pp. 53–54.
5. Enin, E.V. Vidy roda *Salix* L. (Salicaceae Mird.), perspektivnye dlya ozeleneniya v usloviyah yuzhnogo Predbajkal'ya [Species of the genus *Salix* L. (Salicaceae Mird.), promising

for landscaping in southern Predbaikalye]. Molodezhnyj: Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, 2020, pp. 369–375.

6. Enin, E.V. Hozyajstvennoe znachenie vidov roda *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) v Irkutskoj oblasti [Economic significance of species of the genus *Salix* L. (Salicaceae Mirb.) in the Irkutsk region]. Molodezhnyj: Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, 2019, pp. 162–164.

7. Kalyuzhnyi, S.S. Exploitation of genepool of pteridophytes for town's planting in south of Baikalian Siberia]. Vestnik IrGSHA, 2011, no. 44, pp. 46–54.

8. Kamaletdinova, S.I., Vinkovskaya, O.P. Fanerofity Irkutskaja [Phanerophytes of Irkutsk]. Vestnik IrGSHA, 2015, no. 68, pp. 28–36.

9. [Check-list of the vascular flora of the Irkutsk region]. Irkutsk, 2008, 327 p.

10. Koropachinskij, I.Ju., Vstovskaja, T.N. Drevesnye rastenija Aziatskoj chasti Rossii [Tree plants of the Asian part of Russia]. Novosibirsk, 2002, 707 p.

11. Malyshev, L.I., Peshkova, G.A. Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e) [Peculiarities and genesis of the flora of Siberia (Predbaikalye and Transbaikalia)]. Novosibirsk, 1984, 264 p.

12. Pilipchenko, O.V. K flore sosudistyh rastenij goroda Bratska (Irkutskoj oblasti): obzor imeyushchih materialov [To the flora of vascular plants of the city of Bratsk (Irkutsk region): a review of available materials]. Molodezhnyj: Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, 2019, pp. 174–176.

13. Pilipchenko, O.V., Vinkovskaja, O.P. Taksonomicheskaya struktura urbanoflory Bratska (Srednee Priangar'e) [Taxonomic structure of the urban flora of Bratsk (Middle Priangarie)]. Molodezhnyj: Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, 2022, pp. 464–469.

14. Flora Central'noj Sibiri. T. I. Onokleevye – Kamnelomkovye [Flora of Central Siberia. VOL. I. Onocleae – Stonecolombicaceae]. Novosibirsk: Nauka, 1979, 536 p.

15. Flora Central'noj Sibiri.. Rozocvetnye – Astrovye [Flora of Central Siberia. Volume II. Rosaceae – Asteraceae]. Novosibirsk: Nauka, 1979, vol. II, 1046 p.

16. Hlonov, YU.P. Atlas derev'ev i kustarnikov Sibiri (ivy, topolya, chozeniya) [Atlas of trees and shrubs in Siberia (willows, poplars, choosenia)]. Responsible editor I.Yu. Koropachinsky. Novosibirsk: Central Siberian Botanical Garden SB RAS, 2000, 93 p.

17. Chernakova, O.V., Chudnovskaya, G.V. Sovremennoe sostoyanie, perspektivy i problemy v ozelenenii goroda Irkutskaja [The current state, prospects and problems in the landscaping of Irkutsk]. Vestnik IrGSHA, 2018, no. 88, pp. 97–107.

18. Chudnovskaya, G.V., Chernakova, O.V. Sezonnnye izmeneniya pokazatelej fluktuiruyushchej asimmetrii list'ev drevesnyh porod na urbanizirovannoj territorii [Seasonal changes in indicators of fluctuating asymmetry of leaves of tree species in an urbanized area]. Vestnik IrGSHA, 2019, no. 93, pp.103–112.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author Contributions.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

**Conflict of Interest.** The authors declare no conflict of interest.

### **Сведения об авторах**

Виньковская Оксана Петровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами. Направление деятельности – лесная флора и растительность, кормовые сосудистые растения, биогеография, экология леса.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>

Пилипченко Ольга Владимировна – магистрант Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, e-mail p.olyaa@icloud.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3314-3596>

**Information about authors**

Oksana P. Vinkovskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resource Management. Area of expertise – forest flora and vegetation, fodder vascular plants, biogeography, forest ecology.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk SAU. Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, e-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>

Olga V. Pilipchenko– magistrant Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk SAU. Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhny, e-mail p.olyaa@icloud.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3314-3596>

СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 632:581.2

ПОВРЕЖДЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НАСЕКОМЫМИ И  
ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ В ОКРЕСТНОСТЯХ  
ПОС. НИЖНИЙ КОЧЕРГАТ, ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

А.А. Мартемьянова, В.А. Курбоналиев

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный,  
Иркутский район, Россия*

**Аннотация.** Представлен Анализ повреждений древесных растений от насекомых-вредителей в окрестностях пос. Нижний Кочергат, Иркутской области. Изучены повреждения древесных растений, определен видовой состав полужесткокрылых. Во время исследований выяснилось, что древесная растительность была под сильным воздействием вредителей-насекомых, но в целом состояние древесных растений хорошее. В ходе рекогносцировочного маршрута по правобережью р. Нижний Кочергат на лугу был обнаружен клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*). В ходе маршрута вверх по правобережью р. Голоустная в разнотравье был пойман охотник дикий (*Nabis ferus*). В ходе маршрута по скалистой местности на черёмухе с помощью энтомологического сачка был пойман Жёлтый свекловичный клопик (*Polimerus vilneratus*).

**Ключевые слова:** *древесные растения, насекомые-вредители, энтомология*

DAMAGE TO WOODY PLANTS BY INSECTS AND THE SPECIES  
COMPOSITION OF HEMIPTERA IN THE SURROUNDINGS OF THE  
SETTLEMENT NIZHNY KOCHERGAT, IRKUTSK REGION

Anna A. Martemyanova, Vochidschon A. Kurbonaliev

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district,  
Russia*

**Annotation.** An analysis of damage to woody plants from insect pests in the vicinity of the village is presented. Nizhny Kochergat, Irkutsk region. Damage to woody plants was studied, the species composition of Hemiptera was determined. During the research, it turned out that the woody vegetation was heavily affected by insect pests, but in general the condition of the woody plants is good. During the reconnaissance route along the right bank of the river. (*Dolycoris baccarum* was found in the meadow of Lower Kochergat. In the course of the route up the right bank of the Goloustnaya River, a *Nabis ferus* was caught in the forbs. During the route through the rocky area on the bird cherry, with the help of an entomological net, a *Polimerus vilneratus* was caught.

**Keywords:** *woody plants, pests, entomology*

**Введение.** На травянистой растительности полей и лугов живёт и питается большое количество полужесткокрылых, часть из которых серьёзно вредят растениям, высасывая из них соки. Так же на территории нижнего течения бассейна р. Голоустная и окрестностях пос. Нижний Кочергат

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

находится много древесных растений, пострадавших в результате жизнедеятельности вредителей-насекомых.

**Цель исследований** – изучить повреждения древесных растений, определить видовой состав полужесткокрылых и оценить причиняемый ими ущерб в окрестностях пос. Нижний Кочергат, Иркутской области.

### **Задачи исследований:**

1. Собрать энтомологический материал на территории нижнего течения бассейна р. Голоустная и окрестностях пос. Нижний Кочергат.

2. Определить видовой состав полужесткокрылых и количество повреждённых растений на исследуемой территории.

3. Оценить повреждения древесных растений от вредителей в исследуемых растительных ассоциациях.

**Материал и методы исследований.** Сбор энтомологического материала проводили в период с 8 по 21 июня 2021 года на учебной базе УООХ "Голоустное" (пос. Нижний Кочергат, в бассейне реки Голоустная, Приморский хребет оз. Байкал).

Сбор полужесткокрылых осуществлялся с помощью энтомологического сачка. Собранных насекомых помещали в заранее подготовленные морилки — небольшие стеклянные банки объемом в 100 - 250 мл с плотно пригнанной пробкой и сложенными гармошкой ленточками фильтровальной бумаги, смоченной в хлороформе.

После умерщвления насекомые помещались на ватные матрасики, имеющие толщину 5-7 мм, закрывающиеся сверху бумажным листком с этикетками. Затем матрасики в соответствии с их размерами складывают в плотные коробки.

Определение видового состава определяли согласно методикам Б.М. Мамаева, В.С. Великань, А.В. Анищенко [1, 2, 3].

Для визуального осмотра и регистрации повреждений древесных растений было заложено 14 площадок (1300 м<sup>2</sup>). Из них: Правобережье реки Нижний Кочергат -2 площадки, Левобережье реки Голоустная в ее нижнем течении – 10 площадок, Скалистая местность (1.5 км от федеральной трассы в сторону п. Нижний Кочергат) – 2 площадки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе маршрутов выяснилось, что древесная растительность была под сильным воздействием вредителей-насекомых, но в целом состояние древесных растений хорошее.

На протяжении рекогностеровочного маршрута по правобережью р. Нижний Кочергат обнаружено большое количество повреждений черёмухи тлём (рисунок 1).

На протяжении маршрута вверх по правобережью р. Голоустная обнаружено раковое заболевание листьев черёмухи, вытянутые закладки, минирование, увядание и погрызы листьев, увядание покрытие мхом и лишайником листьев черёмухи (рис.2), погрызы листьев березы с угнетением (рис.3).



**Рисунок 1 - Повреждение листвы черемухи тлей**

**Figure 1 - Damage to bird cherry foliage by aphids**



**Рисунок 2 - Скручивание, увядание, минирование, покрытие мхом и лишайником листьев черемухи**

**Figure 2 - Twisting, wilting, mining, moss and lichen cover of bird cherry leaves**



Рисунок 3 - Погрызы листьев березы с угнетением

Figure 3 - Gnawing birch leaves with oppression

На протяжении маршрута по скалистой местности(рис.3) были найдены увядание, скручивание, минирование листьев черемухи и раковое заболевание листьев смородины.

***Анализ по полужесткокрылым, обнаруженными на территории р. Голоустная и в окрестностях пос. Нижний Кочергат.***

Полужесткокрылые, или клопы (Hemiptera) - наземные или водные насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом, представленным членистым хоботком из 3-4 (редко 1) члеников, подогнутым под нижнюю сторону тела. Известно свыше 2000 видов.

Характерные черты:

1. Взрослые и личинки имеют пахучие железы;
2. Личинки очень похожи на взрослых, но имеют зачаточные крылья;
3. Превращение не полное;
4. Взрослые особи обычно не крупнее 15 мм
5. Среди фитофагов имеется ряд серьёзных вредителей.
6. Личинки имеют основные внешние особенности взрослой фазы, но надкрылья - в виде крыловых зачатков, или крыловых чехлов. Отверстия пахучих желез в числе 1...3 пар располагаются на спинной стороне брюшка. Простые глазки всегда отсутствуют. Лапки не более чем из 4 члеников.

Виды:

- Водные клопы - почти все хищники
- Наземные клопы - большинство высасывают соки из растений, лишь немногие ведут хищный образ жизни.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

– Паразиты.

Среда обитания.

Клопы широко распространены по всему земному шару, в шести зоогеографических областях, кроме Антарктиды, ледниковой зоны Арктики и наиболее высоких горных вершинах.

В ходе рекогносцировочного маршрута (рис.4) по правобережью р. Нижний Кочергат на лугу был пойман клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*).



Рисунок 4 - Клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*)

Figure 4 - *Dolycoris baccarum*

Клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*). Размер 9-12 мм; Хищник;

– Верхняя поверхность в волосках;

– Окраска красновато-бурая, усики чёрные со светлыми кольцами;

– 2-й членик усика гораздо длиннее 3-го.

В ходе маршрута (рис.5) вверх по правобережью р. Голоустная в разнотравье был пойман охотник дикий (*Nabis ferus*).



Рисунок 5 - Охотник дикий (*Nabis ferus*)

Figure 5 - *Nabis ferus*



## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Охотник дикий (*Nabis ferus*). Тело большей частью удлинённое;

– Задняя часть головы, передняя часть переднеспинки и щиток с продольной тёмной линией; Глазки имеются; Хищники; Зимуют имаго;

– Диск параметра эллипсовидный, с зубцом близ вершины, без завёрнутой пластиночки.

В ходе маршрута (рис.6) по скалистой местности на черёмухе с помощью энтомологического сачка был пойман Жёлтый свекловичный клопик (*Polimerus vilneratus*).



Рисунок 6 - Жёлтый свекловичный клопик (*Polimerus vilneratus*)

Figure 6 - *Polimerus vilneratus*

Жёлтый свекловичный клопик (*Polimerus vilneratus*).

– Большая часть переднеспинки жёлтая; Многояден; В естественных биоценозах больше тяготеет к подмаренникам, отчасти к маревым и астровым; Тёмный рисунок кориума большей частью с нечёткими границами; Длина тела 4...5.5мм.

**Заключение.** В результате исследований был выяснен видовой состав полужесткокрылых и количество повреждённых древесных растений насекомыми на территории р. Голоустная и в окрестностях пос. Нижний Кочергат. В целом состояние древесных растений хорошее.

### Список литературы

1. Анищенко, А.В. Зоологические экскурсии по Южному Байкалу. Беспозвоночные/ А.В. Анищенко, Л.Н. Дубешко, В.Г. Шиленков и др. – Иркутск: изд-во "Прикладные технологии". 2001. - 276 с.

2. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР: Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф. Н. Правдин – М.: Просвещение, 1976. - 303 с.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

3. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей зерновых культур в СССР / [В. С. Великань, В. Б. Голуб, Е. Л. Гурьева и др.]; Составитель Л. М. Копанева - Л.: Колос: Ленингр. отд-ние, 1980. - 335 с.

### References

1. Anishchenko, A.V. et al. Zoologicheskiye ekskursii po Yuzhnomu Байкалу. Bespozvonochnyye [Zoological excursions in South Baikal. Invertebrates]. Irkutsk, izd-vo "Prikladnyye tekhnologii", 2001, 276 p.

2. Mamayev, V.M. et al. Opredelitel' nasekomykh yevropeyskoy chasti SSSR [Determinant of insects of the European part of the USSR]. Moscow : Prosveshcheniye, 1976, 303 p.

3. Opredelitel' vrednykh i poleznykh nasekomykh i kleshchey zernovykh kul'tur v SSSR [Key to harmful and beneficial insects and mites of grain crops in the USSR]. Leningrad: Kolos: Leningr. otd-niye, 1980, 335 p.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article reviewed and approved the final version.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### Сведения об авторах

Курбоналиев Вохиджон Аскаралиевич - студент Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского, Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона.

**Контактная информация:** Республика Узбекистан.

Мартемьянова Анна Анатольевна - кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой Общей биологии и экологии, Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – агроэкология и растениеводство. Автор и соавтор более 65 научных работ и публикаций. Монографии: Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья (2009), Теория и практика совместных посевов многолетних кормовых культур в органическом земледелии Предбайкалья (2020).

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный. E-mail: Sheremetev80@yandex.ru  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-9879>.

### Information about authors

Vohidjon A. Kurbonaliyev - student of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalona.

**Contact information:** Citizen of Uzbekistan.

Anna A. Martemyanova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Biology and Ecology, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalon, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology and crop production. Author and co-author of more than 65 scientific papers and publications. Monographs: Competition and

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

its regulation in agrophytocenoses of perennial plants in Cis-Baikal (2009), Theory and practice of joint sowing of perennial fodder crops in organic farming of Cis-Baikal (2020).

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalona. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Youth. E-mail: Sheremetev80@yandex.ru ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-9879>.

УДК 338.1

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И РИСКИ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.Н. Полковская

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Аннотация.** В работе описана методика совместной оценки экономической эффективности и рисков аграрного производства. При этом выделены два вида факторов неопределенности: природно-метеорологические и экономические. К первым можно отнести влияние климатических параметров (температуры и осадков) и экстремальных явлений (засухи, ливней, заморозков). Второй тип факторов связан с изменчивостью затрат на производство, цен реализации продукции, стоимости транспортировки. При этом для оценки среднеожидаемой экономической эффективности предлагается использовать математическое ожидание прибыли. Для оценки рисков не существует единого показателя, дающего точную оценку потерь, вызванных влиянием тех или иных неблагоприятных факторов. В качестве показателей риска, ввиду невозможности использования единого показателя, предложено применять среднеквадратическое, среднеарифметическое отклонение прибыли, вероятность худших событий (прибыль окажется меньше среднеожидаемой). Совместная оценка данных факторов производилась на основе двухкритериальной задачи, решение которой осуществлялось с помощью поиска Парето оптимальных решений. Согласно полученным результатам при  $\lambda \in [0,3)$  оптимально выращивание пшеницы, при  $\lambda \in [3,6)$  – ячменя, а при  $\lambda \in \geq 6$  – овса. Следует отметить, что на практике требуется решение более сложной задачи, когда предприятие занимается производством нескольких культур для различных целей.

**Ключевые слова:** аграрное производство, прибыль, риски, оценка экономической эффективности.

## ECONOMIC EFFICIENCY AND RISKS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Marina N. Polkovskaya

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk Region, Russia*

**Abstract.** The paper describes the methodology of joint assessment of economic efficiency and risks of agricultural production. At the same time, two types of uncertainty factors are identified: natural-meteorological and economic. The first ones include the influence of climatic parameters (temperature and precipitation) and extreme events (droughts, heavy rains, frosts). The second type of factors is associated with the variability of production costs, sales prices, and transportation costs. At the same time, it is proposed to use the mathematical expectation of profit to assess the average expected economic efficiency. To assess risks, there is no single indicator that gives an accurate assessment of losses caused by the influence of certain adverse factors. As risk indicators, due to the impossibility of using a single indicator, it is proposed to use the standard deviation, the arithmetic mean deviation of profit, the probability of worse events (profit will be less than the expected average). The joint assessment of these factors was carried out on the basis of a two-criterion problem, the solution of which was carried out by

searching for Pareto optimal solutions. According to the results obtained, wheat cultivation is optimal at  $\lambda \in [0,3)$ , barley at  $\lambda \in [3,6)$ , and oats at  $\lambda \geq 6$ . It should be noted that in practice, a solution to a more complex task is required when an enterprise is engaged in the production of several crops for different purposes.

**Keywords:** *agricultural production, profit, risks, economic efficiency assessment*

**Введение.** Производство и реализация сельскохозяйственной продукции, особенно растениеводческой, обладает высокой степенью неопределенности, в силу влияния случайных природно-климатических, экономических, социальных, политических факторов. Целесообразно выделять два вида факторов неопределенности аграрного производства.

1. Природно-метеорологические. Согласно исследованиям [6] урожайность сельскохозяйственных культур зависит от температуры и осадков. В Иркутской области наибольшие потери урожая вызваны влиянием экстремальных явлений, например, засухой, имевшей место в 2015 году. Как показано в работах сотрудников школы Иванько Я.М [5, 6], на основе ретроспективных метеорологических данных можно оценивать значение вероятности разных урожайностей данной сельскохозяйственной культуры.

2. Экономические условия производства и реализации продукции. В данной статье будем рассматривать случайный характер ожидаемых цен реализации аграрной продукции после сбора урожая. Существуют различные способы прогнозирования цен, в том числе, методы выделения и прогнозирования составляющих временных рядов динамики цен (тренда, сезонных колебаний) [1, 2, 4, 12, 13]. При этом используемые эконометрические методы временные ряды цен можно описывать значимыми трендами для получения позволяющих получать оценки вероятностей различных уровней цен.

В связи с влиянием указанных факторов необходимо при выборе плана сельскохозяйственного производства учитывать два типа критериев: 1) среднеожидаемую экономическую эффективность; 2) риски.

Среднеожидаемая экономическая эффективность может быть оценена математическим ожиданием прибыли. Для оценки рисков не существует единого показателя, дающего точную оценку потерь, вызванных влиянием тех или иных неблагоприятных факторов. В качестве показателей риска используются: среднеквадратическое [3], среднеарифметическое отклонение прибыли, вероятность худших событий (прибыль окажется меньше среднеожидаемой) и др. [7, 9, 11]. В силу невозможности использования для оценки риска единого показателя, представляется целесообразным использовать несколько критериев.

Основная цель данной статьи – разработка способа совместного учета двух критериев: экономической эффективности и риска при выборе вариантов производства растениеводческой продукции.

**Материалы и методы.** В качестве исходных данных использованы ряды средних цен на зерновые культуры (пшеницу, ячмень, овес) по России за 2010-2019 гг. и урожайности по Иркутскому району за 2010-2021 гг. [10].

При расчете статистических показателей (математического ожидания, среднеарифметического и среднеквадратического отклонения) использован метод моментов. Для определения вероятностей и соответствующей им урожайности применены методы теории вероятностей. В качестве методической основы будем использовать понятие Парето оптимальных решений многокритериальных задач.

**Результаты и обсуждение.** При решении задачи совместной оценки экономической эффективности и рисков аграрного производства на первом этапе необходимо сформулировать оптимизационную модель размещения сельскохозяйственных культур со случайными параметрами. Затем нужно определить плотность вероятности случайных параметров, в качестве которых могут выступать урожайность сельскохозяйственных культур и их средние месячные цены. Далее для соответствующих вероятностей определяются значения параметров, и моделируются их сочетания. Поскольку в оптимизационную модель входят несколько случайных показателей, целевая функция оценивается суммой вероятностей, соответствующей их значениям. После решения оптимизационных задач для различных сочетаний параметров, входящих в модель, рассчитываются показатели риска, в качестве которых взяты среднеарифметическое

$$L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_i H_j |I_{ij} - M| \quad (1)$$

и среднеквадратическое отклонения

$$D = \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_i H_j (I_{ij} - M)^2 \right)^{1/2}. \quad (2)$$

Здесь  $p_i$  – вероятность получения прибыли  $I$  от производства  $i$ -й культуры с единицы площади  $j$ -го поля  $H$ .

Математическое ожидание прибыли определяется по следующей формуле:

$$M = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_i H_j I_{ij}. \quad (3)$$

Данные показатели позволяют оценить прибыль при наступлении природных или экономических рисков, в частности, неблагоприятных климатических условий. Кроме того, на основании полученных значений можно рассчитать вероятность событий, при которых прибыль будет меньше среднеожидаемой, и математическое ожидание потерь.

На основе рассчитанной прибыли и показателя риска (среднеквадратического отклонения) определяется наилучший план производства. При этом поставленная задача является двухкритериальной. Первый критерий – максимизация прибыли, второй – минимизация риска. Для решения двухкритериальной задачи использованы Парето оптимальные

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

решения. Суть данного метода заключается в том, что нельзя улучшить один критерий оптимальности, не ухудшая другой.

Математическую запись задачи можно сформулировать следующим образом. Существуют некие целевые функции  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ , причем

$$f_1(x) \rightarrow \max, x \in X, \quad (4)$$

$$f_2(x) \rightarrow \min, x \in X. \quad (5)$$

При условии, что не существует такого  $y \in X$ , при котором

$$f_1(y) \geq f_1(x), \quad (6)$$

$$f_2(y) \leq f_2(x). \quad (7)$$

Либо

$$f_1(y) > f_1(x), \quad (8)$$

либо

$$f_2(y) < f_2(x). \quad (9)$$

Отсюда, решением двухкритериальной задачи будет являться следующее выражение

$$f_1(x) - \lambda f_2(x) \rightarrow \max, x \in X, \quad (10)$$

где  $\lambda > 0$  – переводной коэффициент, отражающий снижение прибыли в зависимости от величины риска.

Для определения Парето оптимальных решений использован метод линейной свертки критериев, суть которого заключается в назначении тем или иным способом неотрицательных коэффициентов в линейной свертке исходных критериев и последующей ее экстремизации на множестве допустимых вариантов. Согласно этому методу, найденное таким способом решение считается наилучшим [8].

Приведенная методика апробирована на имитационном примере по данным о средних месячных ценах на зерновые по России и урожайности по Иркутской области. Вероятности значений урожайности зерновых культур (пшеницы, овса, ячменя) оценены с помощью нормального закона распределения. Затем построены графики плотности вероятности, данные которых использованы при расчётах оптимальных планов. В частности, график плотности вероятности урожайности пшеницы в Иркутском районе за 2010-2021 гг. приведен на рисунке 1. Аналогичные графики построены для овса и ячменя.

Затем с помощью модели "Кассандра", в основе которой лежит метод наименьших квадратов, выделены тренд, сезонная составляющая и остаточная компонента многолетних рядов цен на зерновые культуры, перечисленные выше.

Согласно сезонной составляющей (рис. 2) наиболее высокие цены на овес и ячмень имеют место во II-м квартале, а на овес – в I-м. Самые низкие цены на пшеницу и ячмень наблюдаются в III-м квартале, а на овес в – IV-м.

Следует отметить, что цены, как и урожайность, имеют некоторую неопределённость, которая оценена нормальным законом распределения рядов остатка модели «Кассандра».

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ



Рисунок 1 – Плотность вероятности урожайности пшеницы в Иркутском районе за 2010-2021 гг. согласно нормальному закону распределения

Figure 1 – Probability density of wheat yield in the Irkutsk region for 2010-2021 according to the normal distribution law

Таким образом, на основании смоделированных значений урожайности и цен получены 25 сочетаний, используемых при решении оптимизационной задачи по каждой культуре.

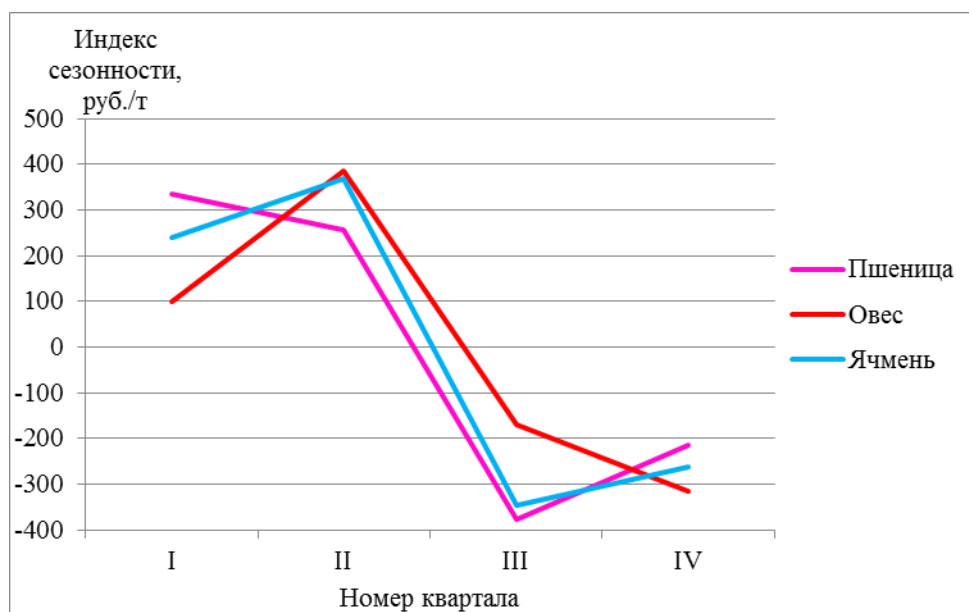


Рисунок 2 – Индексы сезонности цен по кварталам на зерновые культуры за 2010-2019 гг. по России

Figure 2 – Indices of seasonal prices by quarters for grain crops for 2010-2019 in Russia



## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

По данным полученных значений прибыли оценена экономическая эффективность (математическое ожидание) и риски (среднеквадратическое отклонение) аграрного производства зерновых культур. Кроме того, определена вероятность получения прибыли меньше среднеожидаемого значения и математическое ожидание потерь.

Таблица – Статистические параметры прибыли, полученной в условиях неопределенности цен и урожайности сельскохозяйственных культур с учетом рисков

Table – Statistical parameters of profit received under conditions of uncertainty of prices and crop yields, taking into account risks

Результаты	Пшеница	Овес	Ячмень
Математическое ожидание, руб.	255 219 956	175 971 450	222 862 507
Среднеквадратическое отклонение, руб.	33 861 630	17 472 790	21 903 916
Вероятность худших событий	0.54	0.41	0.53
Математическое ожидание потерь, руб.	13 752 368	7 068 588	9 047 191

Согласно данным таблицы выгоднее всего выращивать и реализовывать пшеницу. Вместе с тем, производство этой сельскохозяйственной культуры наиболее подвержено влиянию неблагоприятных событий. С вероятностью 0,54 прибыль будет ниже значения математического ожидания.

Похожая ситуация имеет место при производстве ячменя. У овса вероятность потерь составляет 0.41, при этом прибыль на 31% меньше, чем при производстве пшеницы и на 21% - ячменя.

Выбор наилучшего варианта производства сельскохозяйственных культур осуществлялся с помощью поиска Парето оптимальных решений (10), согласно которым при  $\lambda \in [0, 3)$  оптимально выращивание пшеницы, при  $\lambda \in [3, 6)$  – ячменя, а при  $\lambda \geq 6$  – овса.

Следует отметить, что в работе реализован упрощенный вариант задачи оптимизации аграрного производства. В реальных условиях предприятие выращивает несколько культур одновременно, что усложняет поставленную задачу. Кроме того, некоторые предприятия должны произвести определенный объем продукции на корм животным, использовать часть урожая на семена, для переработки и т.д. Еще одним важным фактором является наличие у предприятий зерно- и овощехранилищ, поскольку от их емкости зависит количество продукции, которую необходимо будет реализовать сразу, даже по заниженной цене.

**Заключение.** В работе изложена методика совместной оценки экономической эффективности и рисков аграрного производства. При этом определены два вида рисков: природные и экономические. Для оценки риска аграрного производства различной растениеводческой продукции

предложено использовать среднеквадратическое и среднеарифметическое отклонения, вероятность худших событий.

Поскольку задача максимизации прибыли и минимизации рисков является двухкритериальной для поиска решения применены Парето оптимальные решения, для нахождения которых использован метод линейной свертки.

Предложенная методика апробирована на имитационном примере по трем культурам. Согласно полученным результатам при  $\lambda \in [0, 3)$  оптимально выращивание пшеницы, при  $\lambda \in [3, 6)$  – ячменя, а при  $\lambda \geq 6$  – овса. Следует отметить, что на практике требуется решение более сложной задачи, когда предприятие занимается производством нескольких культур для различных целей.

### Список литературы

1. Бокс, Дж. Анализ временных рядов: прогноз и управление. / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. – М.: Мир, 1974. – 406 с.
2. Бузина, Т.С. Моделирование производства аграрной продукции с учетом сезонности цен / Т.С. Бузина, М.Н. Полковская // Экономика. Информатика. – 2020. – №47(1). – С. 117–125.
3. Вишняков, Я.Д. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 368 с.
4. Зоркальцев, В.И. Результаты анализа требований к методам выделения составляющих временных рядов / В.И. Зоркальцев, М.Н. Полковская // Управление большими системами. – 2020. – Вып. 88. – С. 26-40.
5. Иваньо, Я.М. Вероятностная оценка повторяемости засух и определение рисков аграрного производства / Я.М. Иваньо, С.А. Петрова, М.Н. Полковская // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. – № 4 (135). – С. 73-82.
6. Иваньо, Я.М. Оптимизация структуры посевов с учетом изменчивости климатических параметров и биопродуктивности культур: Монография / Я.М. Иваньо, М.Н. Полковская – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2016. – 150 с.
7. Мельникова, Ю.В. Методические подходы и опыт количественной оценки финансовых рисков сельскохозяйственных предприятий / Ю.В. Мельникова, Н.Н. Осипова // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С. 80-84.
8. Ногин, В.Д. Линейная свертка критериев в многокритериальной оптимизации / В.Д. Ногин // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – № 4. – С. 73-82.
9. Пчелинцева, Н.В. Методические аспекты количественной оценки риска в аграрной сфере производства / Н.В. Пчелинцева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 37.
10. Средние потребительские цены на товары и платные услуги по Иркутской области. – URL: <https://irkutskstat.gks.ru/folder/47122>.
11. Ушвицкий, Л.И. Риски сельскохозяйственного производства: сущность, содержание и методы оценки / Л.И. Ушвицкий, Т.А. Кулаговская, А.А. Тер-Григорьянц // Успехи современной науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 23-30.
12. Floyd, J. E. Statistics for economists: a beginning. – Toronto: University of Toronto, 2010. – 292 p.
13. Wang, Y.C. The optimal capital structure in agricultural cooperatives under the revolving fund cycles // Agric. Econ. Czech. – 2016. – No. 62. – P. 45–50.

References

1. Boks, Dzh., Dzhenkins G. Analiz vremennyh ryadov: prognoz i upravlenie [Time Series Analysis: Forecast and Management]. Moscow, Mir, 1974, 406 p.
2. Buzina, T.S., Polkovskaya, M.N. Modelirovanie proizvodstva agrarnoy produkcii s uchetom sezonnosti cen [Modeling the production of agricultural products, taking into account the seasonality of prices]. Ekonomika. Informatika, 2020, no. 47(1), pp. 117–125.
3. Vishnyakov Ya.D., Radaev N.N. Obshchaya teoriya riskov : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedenij [General Risk Theory]. Moscow, Izdatel'skij centr "Akademiya", 2008, 368 p.
4. Zorkal'cev V.I., Polkovskaya M.N. Rezul'taty analiza trebovanij k metodam vydeleniya sostavlyayushchih vremennyh ryadov [Results of the analysis of requirements for methods for extracting components of time series]. Upravlenie bol'shimi sistemami, 2020, vol. 88, pp. 26-40.
5. Ivan'o Ya.M., Petrova S.A., Polkovskaya M.N. Veroyatnostnaya ocenka povtoryaemosti zasuh i opredelenie riskov agrarnogo proizvodstva [Probabilistic assessment of drought recurrence and identification of agricultural production risks]. Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2018, vol. 22, no. 4 (135), pp. 73-82.
6. Ivan'o Ya.M., Polkovskaya M.N. Optimizaciya struktury posevov s uchetom izmenchivosti klimaticheskikh parametrov i bioproduktivnosti kul'tur. Monografiya [Optimization of the crop structure, taking into account the variability of climatic parameters and crop bioproductivity]. Irkutsk, Izd-vo Irkutskiy GAU, 2016, 150 p.
7. Mel'nikova Yu.V., Osipova N.N. Metodicheskie podhody i opyt kolichestvennoj ocenki finansovyh riskov sel'skohozyajstvennyh predpriyatij [Methodological approaches and experience in quantitative assessment of financial risks of agricultural enterprises ]. Agrarnyj nauchnyj zhurnal, 2018, no. 5, pp. 80-84.
8. Nogin V.D. Linejnaya svertka kriteriev v mnogokriterial'noj optimizacii [Linear Criteria Convolution in Multi-Criteria Optimization]. Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij, 2014, no. 4, pp. 73-82.
9. Pchelinceva N.V. Metodicheskie aspekty kolichestvennoj ocenki riska v agrarnoj sfere proizvodstva [Methodological aspects of quantitative risk assessment in the agricultural sector of production]. Nauka i Obrazovanie, 2019, vol. 2, no. 3, pp. 37.
10. Srednie potrebitel'skie ceny na tovary i platnye uslugi po Irkutskoj oblasti [Average consumer prices for goods and paid services in the Irkutsk region]. – URL: <https://irkutskstat.gks.ru/folder/47122>.
11. Ushvickij L.I., Kulagovskaya T.A., Ter-Grigor'yanc A.A. Riski sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: sushchnost', sodержanie i metody ocenki [Risks of agricultural production: essence, content and methods of assessment]. Uspekhi sovremennoj nauki i obrazovaniya, 2015, no. 1, pp. 23-30.

**Сведения об авторе**

Полковская Марина Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. Область исследований – решение задач оптимального размещения сельскохозяйственных культур с учетом влияния различных производственных, экономических и климатических параметров; разработка математических моделей прогнозирования и планирования производственно-экономических показателей на разных уровнях производства аграрной продукции. Автор более 100 научных работ, в т.ч. 2 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ. **Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Россия, 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: polk\_mn@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9646-1818>

### **Information about author**

Marina N. Polkovskaya – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Mathematical Modeling of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics. The field of research is solving problems of optimal placement of agricultural crops taking into account the influence of various production, economic and climatic parameters; developing mathematical models for forecasting and planning production and economic indicators at different levels of agricultural production. Author of more than 100 scientific papers, including 2 certificates of registration of a computer program.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk SAU. Russia, 664038, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhny; e-mail: polk\_mn@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9646-1818>

УДК 502.34

## АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ИСПОЛНЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАИГРАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Д.Р. Чернигова, Е.А. Пономаренко

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный,  
Иркутский район, Иркутская область, Россия*

**Аннотация.** В результате проявления устойчивой тенденции ухудшения состояния земель, проявляющейся в увеличении площади деградированных земель, снижении плодородия почвы, выведения земли из оборота, ежегодного роста количества самовольной застройки и захвата земель определяет необходимость осуществления государственного надзора и муниципального земельного контроля. Рациональное использование земель и их охрана во многом зависят от эффективности контрольно-надзорной деятельности, являющейся важным элементом механизма обеспечения законности и правопорядка в данной сфере, соблюдения земельных прав, нарушение которых нередко допускается на практике, что и объясняет актуальность данной темы. Количество нарушений земельного законодательства с каждым годом увеличивается. В связи с этим возникает необходимость внедрения новых и более действенных способов предупреждения, устранения нарушений и совершенствования механизма осуществления муниципального земельного контроля, для снижения нарушений в сфере земельных отношений.

**Ключевые слова:** *рациональное землепользование, государственный земельный надзор, муниципальный земельный контроль*

## ANALYSIS OF LAND USE VIOLATIONS AND EXECUTION OF MUNICIPAL LAND CONTROL IN THE TERRITORY OF THE ZAGRAEVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Dina R. Chernigova, Elena A. Ponomarenko

Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk  
district, Irkutsk region, Russia*

**Abstract.** As a result of the persistent trend of land degradation, which resulted in an increase in the area of degraded land, a decrease in soil fertility, the decommissioning of land, an annual increase in the number of unauthorized land construction and land seizure, the need for State supervision and municipal land control was identified. The rational use and protection of land depended to a large extent on the effectiveness of monitoring and oversight activities, which was an important element of the mechanism for ensuring law and order in that area, and respect for land rights, which were often violated in practice, which explained the relevance of the topic. The number of violations of land legislation is increasing every year. In that connection, it was necessary to introduce new and more effective ways to prevent, eliminate violations and improve the mechanism for implementing municipal land control in order to reduce violations in the field of land relations.

**Keywords:** *rational land use, state land supervision, municipal land control*

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Введение.** С давних пор при любой хозяйственной деятельности особо важным и приоритетным направлением являлось рациональное использование земли и сохранение ее первоначального состояния. Это и определяет одну из основных и важных постоянных функций государства при управлении в сфере охраны природы по осуществлению государственного земельного надзора и муниципального контроля, служащие мерой воздействия, а также побуждающее к рациональному и эффективному использованию земельных ресурсов. Для этого земельное законодательство определяет все необходимые нормы для граждан и юридических лиц - участников земельных отношений, наделяющие достаточно широкими правами по владению и пользованию землей. В условиях рыночной экономики одним из главных принципов является самостоятельное, частное ведение хозяйства на земле. При этом наделение земельных правообладателей правами пользования и распоряжения вовсе не означает бесконтрольность такой деятельности. Так как с увеличением прав определяются и обязанности по сохранению и обеспечению рационального использования земель, без ущерба для окружающей среды [1, 2, 6, 10].

**Цель** – провести анализ результативности исполнения муниципального земельного контроля на территории Заиграевского района Республики Бурятия, определить наиболее часто возникающие виды нарушений при использовании земель.

**Материалы и методы исследований.** В основу работы положены материалы статистических наблюдений земельных нарушений, выполненные в разные годы, которые являлись основой для выявления основных нарушения земельного законодательства в области охраны земель. Использованы методы анализа информации и статистической обработки.

**Результаты и их обсуждение.** Для анализа и оценки результативности и эффективности исполнения государственной функции по земельному надзору рассчитаны и проанализированы следующие показатели, в том числе в динамике (по годам):

- общее количество проведенных проверок;
- количество проведенных плановых и внеплановых проверок;
- количество проведенных административных обследований объектов земельных отношений;
- доля взысканных штрафов;
- динамика изменения количества поступающих от органов муниципального земельного контроля материалов о выявленных нарушениях требований законодательства.

В результате анализа показателей эффективности государственного земельного надзора на территории Заиграевского района Республики Бурятия рассмотрена динамика общего количества проведенных проверок соблюдения земельного законодательства [3, 4].

Данный показатель в 2020 году уменьшился почти в 3 раза по сравнению с 2018 г, 2019 г. К сожалению, это факт объясняется отсутствием инспектора по использованию и охране земель в 2020 г. (рис. 1).



Рисунок 1 – Количество проверок соблюдения земельного законодательства на территории Заиграевского района Республики Бурятия

Figure 1 – Number of inspections of compliance with land legislation in the Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia

Кроме того, разделяя результаты проведения муниципального земельного контроля по форме плановых и внеплановых проверок, следует отметить, что на протяжении 5 лет, проверок соблюдения земельного законодательства, включенных в план, уменьшилось в 4,3 раза чем внеплановых проверок (рис. 2).

За период 2017-2019 г. количество проведенных административных обследований наблюдается меньше чем в последующие годы, так как 2017 году существовала практика обследования нескольких объектов земельных отношений на основании одного задания. В связи с чем количество проведенных административных обследований в 2017 году составило 24, при количестве объектов 51.

Проанализировав суммы взысканных административных штрафов в связи с нарушением земельного законодательства РФ за 2016-2020 гг. следует отметить их уменьшение в 2020 г. На 45 тыс. руб. При этом максимальная сумма (432,77 тыс. руб.) взысканных штрафов составила в 2018 г.

Кроме проводимых проверок землепользования в Заиграевском районе за 2016-2020 гг. наблюдается стабильное поступление материалов муниципального земельного контроля, в связи с выполнением плана отделом выездного контроля и работы с населением Администрации муниципального образования «Заиграевский район».

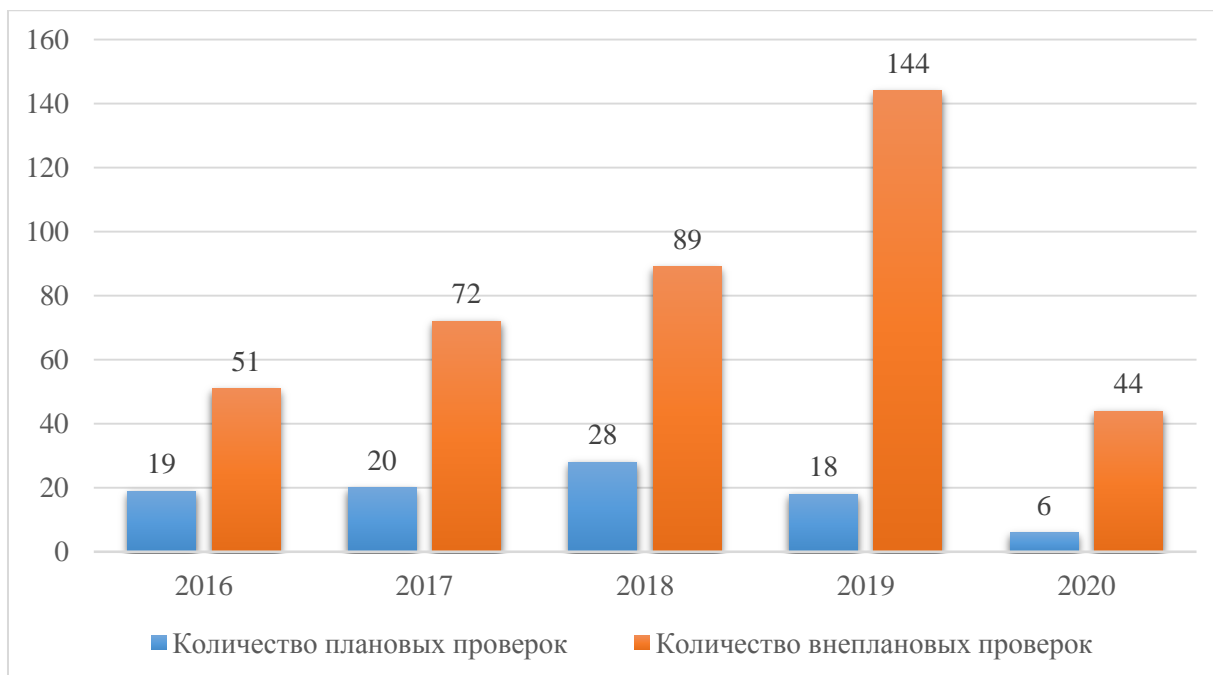


Рисунок 2 – Количество плановых и внеплановых проверок на территории Заиграевского района Республики Бурятия

Figure 2 – Number of scheduled and unscheduled inspections in the Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia

Так же в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей рассмотрено и проанализировано общее количество проверок за 2016-2020 гг. Следует отметить, что в 2016 году было проведено наибольшее количество проверок (12) в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в связи с тем, что план на 2016 год составлялся до 01.09.2015 года. Количество фактически проведенных проверок в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей зависит от присвоенной категории риска.

В результате проведенных проверок в отношении использования земель следует отметить два основных нарушения земельного законодательства в области охраны земель [5]:

– нарушения, связанные с использованием земельного участка не по целевому назначению, невыполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению (ст. 8.8 КоАП РФ);

– нарушения, связанные с самовольным занятием земельного участка или части земельного участка, в том числе использование земельного участка лицом, не имеющим предусмотренных законодательством Российской Федерации прав на указанный земельный участок (ст. 7.1 КоАП РФ) [9].

**Заключение.** В результате проведенных проверок готовятся акты проверок и направляются в Управление Росреестра для применения мер административного воздействия, по итогам рассмотрения которых в



отношении некоторых граждан применяется административное взыскание в виде штрафа, в отношении других отказано в возбуждении дела об административном правонарушении, в связи с истечением сроков проверки, или дело об административном правонарушении может быть прекращено, в связи с отсутствием состава административного правонарушения.

Данные административные рычаги воздействия обеспечивают устранение нарушений землепользования путем проведения кадастровых работ для постановки земельных участков на кадастровый учет и последующей регистрацией права собственности [7].

При анализе оценки эффективности и результативности исполнения государственной функции по государственному земельному надзору Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии на территории Заиграевского района Республики Бурятия было установлено, что количество проверок соблюдения земельного законодательства на данной территории напрямую зависит от штатной численности отдела.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 06.12.2021) «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Консультант Плюс: справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 19.02.2022).
2. Варламов, А.А. Земельный кадастр: Управление земельными ресурсами / А.А. Варламов – М.: КолосС, 2004. - Т. 2. – 528 с.
3. Годовой отчет «О наличии земель и использовании по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям по Заиграевскому району Республики Бурятия» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii/> - Дата обращения: 15.02.2022.
4. Годовой отчет «О состоянии и использовании земель Заиграевского района» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii/> - Дата обращения: 15.02.2022.
5. Грачева, О.С. Особенности юридической ответственности за земельные правонарушения: учебное пособие / О.С. Грачева, А.А. Романова — М.: РУСАЙНС, 2019. – 230 с.
6. Гришко, Л. А. Механизм предоставления земельных участков государственной и муниципальной собственности / Л. А. Гришко, Н. В. Гагаринова // Colloquium-journal. – 2019. – № 3-4 (27). – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-predostavleniya-zemelnyh-uchastkov-gosudarstvennoy-i-munitsipalnoy-sobstvennosti> (дата обращения: 09.02.2022).
7. Житова, Т.С. Анализ административных правонарушений в системе использования земель сельскохозяйственного назначения./ Т.С. Житова, Д.Р. Чернигова // Сб. научных тезисов студентов/Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – С. 132-135.
8. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 06.12.2021) [Электронный ресурс]: Консультант Плюс: справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 19.02.2022).
9. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 01.07.2021, с изм. от 09.11.2021) [Электронный ресурс]:

Консультант Плюс: справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 19.02.2022).

10. Улюкаев, В.Х., Земельное право: Учебник/В.Х. Улюкаев - М.: "Частное право", 2010. – 240 с.

### References

1. Federal'nyj zakon ot 31.07.2020 № 248-FZ (red. ot 06.12.2021) "O gosudarstvennom kontrole (nadzore) i municipal'nom kontrole v Rossijskoj Federacii" [On state control (supervision) and municipal control in the Russian Federation]: [Elektronnyj resurs]: Konsul'tant Plyus: sprav. pravovaya sistema. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

2. Varlamov, A.A. Zemel'nyj, kadastr: V 6 t. T. 2. Upravlenie zemel'nymi resursami [Land cadastre: In 6 tons T. 2. Land administration]: – М.: KolosS, 2004. – 528 s. – Tekst: neposredstvennyj.

3. Godovoj otchet «O nalichii zemel' i ispol'zovanii po formam sobstvennosti, kategoriyam, ugod'yam i pol'zovatelyam po Zaigraevskomu rajonu Respubliki Buryatiya» [Annual report "On the availability of land and use by forms of ownership, categories, lands and users in the Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia"]– [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii/> - Data obrashcheniya: 15.02.2022.

4. Godovoj otchet «O sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Zaigraevskogo rajona» [Annual report "On the state and use of the lands of the Zaigraevsky district"] – [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii/> - Data obrashcheniya: 15.02.2022.

5. Gracheva, O.S. Osobennosti yuridicheskoy otvetstvennosti za zemel'nye pravonarusheniya [Features of legal liability for land offences]: uchebnoe posobie / O.S. Gracheva, A.A. Romanova / pod red. O.S. Grachevoj. — Moskva: RUSAJNS, 2019.

6. Grishko, L. A. Mekhanizm predostavleniya zemel'nyh uchastkov gosudarstvennoj i municipal'noj sobstvennosti [Procedure for granting of the land plots of the state and municipal ownership]: / L. A. Grishko, N. V. Gagarinova // Colloquium-journal. – 2019. – № 3-4 (27). – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-predostavleniya-zemelnyh-uchastkov-gosudarstvennoj-i-munitsipalnoj-sobstvennosti> (data obrashcheniya: 09.03.2020).

7. Zhitova, T.S. Analiz administrativnyh pravonarushenij v sisteme ispol'zovaniya zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya [The analysis of administrative offenses in the system of use of the agricultural land]:/ T.S. ZHitova, D.R. CHernigova // Sbornik nauchnyh tezisov studentov. - Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2019. – S. 132-135.

8. Zemel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 25.10.2001 № 136-FZ (red. ot 06.12.2021) [Land code of the Russian Federation]: [Elektronnyj resurs]: Konsul'tant Plyus: sprav. pravovaya sistema. – URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashcheniya: 19.02.2022).

9. Kodeks Rossijskoj Federacii ob administrativnyh pravonarusheniyah: ot 30.12.2001 N 195-FZ (red. ot 01.07.2021, s izm. ot 09.11.2021) [Russian Federation Code of Administrative Offences]: [Elektronnyj resurs]: Konsul'tant Plyus: sprav. pravovaya sistema. – URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashcheniya: 19.02.2022).

10. Ulyukae, V.H. Zemel'noe parvo [Land law]: Uchebnik. М.: — "Chastnoe pravo", 2010.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have reviewed and approved the final version.

**Conflict of interest.** The authors declare the absence of a conflict of interest.

### Сведения об авторах

Пономаренко Елена Александровна - кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации. Область исследования связана с особенностями нарушенных земель на территории Предбайкалья. Автор свыше 70 научных публикаций в рецензируемых журналах.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агронимический факультет. 664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный; e-mail: alyona-1975@rambler.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0603-4490>

Чернигова Дина Рашитовна - кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации. Область исследования связана с особенностями сельскохозяйственного землепользования в Иркутской области. Автор свыше 40 научных публикаций в рецензируемых журналах.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агронимический факультет. 664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодёжный; e-mail: chernigova.dina@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5780-0215>

### Information about authors

Elena A. Ponomarenko - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of land management, cadastre and agricultural land reclamation. The research area is related to the peculiarities of disturbed lands on the territory of Pre-Baikal region. Author of over 60 scientific publications in peer-reviewed journals.

**Contact information:** Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Agronomy faculty, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia; e-mail: alyona-1975@rambler.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0603-4490>

Dina R. Chernigova - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the department of land management, cadastre and agricultural land reclamation. The research area is related with the specific features of agricultural land use in Irkutsk region. Author of over 40 scientific publications in peer-reviewed journals.

**Contact information:** Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Agronomy faculty, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia, e-mail: chernigova.dina@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5780-0215>

УДК 365.42

## БЛАГОУСТРОЙСТВО ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

И.С. Шеметова, Е.Б. Дрюкова-Филатова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный,  
Иркутский район, Россия*

**Аннотация.** Представлен анализ благоустройства территории муниципального дошкольного образовательного учреждения Иркутского района. Сконструированы декоративно цветущие ландшафтные композиции и газонное покрытие с учетом абиотических и эдафических особенностей, функционально-планировочной организации территории детского сада. Использование в озеленении игровых площадок комбинированных фитоценозов, сочетающих экологически устойчивые, высоко декоративные и безопасные для детей интродуценты и растения аборигенной флоры позволит создать экономически и энергетически эффективные объекты. Сделав выбор в пользу натуральных газонных покрытий, композиций с непрерывным в течение всего вегетационного периода цветением, природных материалов и разнообразных цветовых решений, можно значительно снизить неблагоприятную экологическую нагрузку, развить у детей чувство вкуса и стиля, способствовать раскрытию творческого потенциала и стремление к познанию окружающего мира. При благоустройстве детских игровых площадок в первую очередь должна учитываться безопасность детей во время пребывания на открытом воздухе. Необходимо минимизировать травмоопасность во время активных игр и прогулок, поэтому ассортимент растений, выбранных для озеленения, должен быть тщательно подобран и научно обоснован. Расширение площади, занятой цветниками на территории дошкольного учреждения позволит развивать у детей эстетическое начало, испытывать радость созидания, бережно относиться к окружающей природной среде, повышая уровень экологической образованности и культуры.

**Ключевые слова:** *детские игровые площадки, декоративно цветущие ландшафтные композиции, газоны*

## IMPROVEMENT OF CHILDREN'S PLAYGROUNDS OF PRE-BAIKAL PRESCHOOL INSTITUTIONS

Inna S. Shemetova, Ekaterina B. Dryukova-Filatova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Russia*

**Annotation.** An analysis of the improvement of the territory of the municipal preschool educational institution of the Irkutsk region was presented. Decorative blooming landscape compositions and lawn coating were designed taking into account abiotic and edaphic features, functional and planning organization of the kindergarten territory. The use of combined phytocenoses in the landscaping of playgrounds, combining environmentally stable, highly decorative and safe for children, introductants and plants of indigenous flora will allow creating economically and energy efficient objects. By making a choice in favor of natural lawn coatings, compositions with a continuous flowering throughout the growing season, natural materials and various colors, it is possible to significantly reduce the unfavorable environmental burden, develop a sense of taste and style in children, promote the disclosure of creative potential and the desire to know the world

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

around us. When improving children's playgrounds, first of all, the safety of children during their stay in the open air should be taken into account. It is necessary to minimize injury hazard during active games and walks, therefore the assortment of plants selected for landscaping should be carefully selected and scientifically justified. The expansion of the area occupied by flower beds on the territory of the preschool institution will allow children to develop an aesthetic principle, experience the joy of creation, take care of the natural environment, increasing the level of environmental education and culture.

**Keywords:** *children's playgrounds, decorative blooming landscape compositions, lawns*

**Введение.** В сельских населенных пунктах уровень благоустройства детских игровых площадок ниже, чем в городских. Если в городах в настоящее время появляются уникальные объекты благоустройства с интересным и необычным дизайном, смысловой нагрузкой и сюжетной историей, то в районах по-прежнему основное место занимают стандартные формы объектов, которые в большинстве требуют реконструкции [1].

Конструированием безопасных детских игровых площадок, отвечающих современным требованиям и тенденциям можно решить ряд важных задач как в образовательном процессе так и социально-досуговой деятельности дошкольных учреждений.

Детские игровые площадки должны способствовать оздоровительному эффекту, развитию социальных навыков у детей, облегчать воспитательный и творческий процессы, приобщать к спорту и активному отдыху [4, 5].

Создание рационально сконструированного функционального пространства детских игровых площадок дошкольных учреждений позволит обеспечить решение задач по укреплению здоровья, профилактику и коррекцию отклонений и негативных тенденций в развитии детей, а также способствовать успешной социализации и адаптации ребенка [4].

**Цель** – оценить уровень благоустройства детских игровых площадок дошкольных учреждений в условиях Предбайкалья, на примере МДОУ ИРМО "Хомутовский детский сад №1" Иркутского района.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на территории муниципального дошкольного образовательного учреждения Иркутского районного муниципального образования "Хомутовский детский сад №1" (МДОУ ИРМО «Хомутовский детский сад №1», расположенного по адресу: Иркутская область, Иркутский район, село Хомутово, ул. Кирова, 12 а). Здание детского сада введено в эксплуатацию 1981 году.

Объектом исследований явились многолетние и однолетние насаждения, газон и игровые комплексы, расположенные на территории детского сада.

Несмотря на сравнительно небольшой размер территории, выявлено низкое качество асфальтового и травяного покрытий, большой срок эксплуатации игрового оборудования, изреженность живой изгороди, скудный ассортимент цветочного оформления.

На участке имеются зеленые насаждения, представленные кустарниками караганы древовидной, сирени и тополями.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Территория детского сада составляет 0.67 га (7457 кв.м.) и включает в себя здание детского сада 15×60 (900 кв.м)

Таблица 1 – Функционально-планировочная организации территории МДОУ ИРМО "Хомутовский детский сад №1"

Table 1 - Functional and planning organization of the territory of the MDOU IRMO "Khomutovsky kindergarten No. 1"

Наименование	Размер, м	Площадь, кв.м	Доля %
Здание детского сада	15×60	900	12.07
Игровая площадка №1	18×20	360	4.83
Игровая площадка №2	17×27	408	5.48
Игровая площадка №3	20×22	440	5.90
Игровая площадка №4	13×33	429	5.76
Игровая площадка №5	18×26	468	6.28
Итого площадки:		2105	28.23
Спортивная площадка	19.5×35.5	692.25	9.29
Площадка ТКО (мусор)	12×5	60	0.81
Демонстрационно-образовательный участок. На нем расположена компостная грядка, теплица 3×4, парник, грядки для овощей	12.5×17	212.5	2.85
Хозяйственные постройки (склады)	12×6	72	0.97
Площадка хозяйственная (для пожарной машины, например)	13×45	585	7.85
Территория общего пользования (дорожки, тротуары и пр.)		2830.25	37.96

Территория детского сада оснащена игровыми комплексами, установлены тентовые навесы, качели, карусели, песочницы, покрытие участков травянистое. Игровое оборудование установлено в 2008 году, его замена планируется в 2023 году.

**Результаты и их обсуждение.** Многолетняя растительность и кустарники имеют хорошо развитую корневую систему и крону, устоялось зонирование территории, имеется хорошее ограждение, система видеонаблюдения, которые препятствуют проникновению посторонних людей и бездомных животных, что значительно повышает сохранность оборудования и растительности.

Нами сконструировано газонное покрытие различного назначения в зависимости от функционально-планировочной организации территории. Травосмеси составлены с учетом эколого-биологических особенностей растений.

Газон на территории детских дошкольных учреждений должен иметь не только высокую декоративность, износоустойчивость, выдерживать интенсивную антропогенную нагрузку, но и обладать демпфирующими

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

свойствами, тем самым снижая травмоопасность при случайном падении ребенка [3, 5].

Таблица 2 – Видовой состав газонов для детских игровых площадок

Table 2 - Species composition of lawns for children's playgrounds

Название	Состав	Удельный вес растений в травосмеси, %	Функциональное назначение
Лужайка	Овсяница красная, мятлик луговой, полевица побегообразующая	37	Зона групповых площадок, Зона входа
		33	
		30	
Палисад	Мятлик луговой, овсяница красная, полевица побегообразующая	60	Зона входа, Зона групповых площадок Физкультурная площадка
		30	
		10	
Малахит	Овсяница красная, мятлик луговой, райграс пастбищный, клевер ползучий	35	Зона групповых площадок, Зона входа, Физкультурная площадка
		35	
		15	
Детский	Мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий	15	Физкультурная площадка
		50	
		25	
Детский	Мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий	25	Зона групповых площадок, Физкультурная площадка
		25	
		25	

Для конструирования декоративно цветущих ландшафтных композиций в полихромном варианте нами были выбраны многолетние травянистые и однолетние цветочные культуры с учетом эколого-биологических особенностей растений, сезонности и периода цветения.

Однолетние цветочные культуры, высеянные цветовыми пятнами, позволяют достигнуть постоянного декоративного эффекта, его стабилизации в течение всего вегетационного периода, а также гармонизации цветовых сочетаний в композициях [2].

**Выводы.** Использование в благоустройстве игровых территорий адаптированных, экологически устойчивых к антропогенным нагрузкам и безопасных для детей многолетних и однолетних растений должно стать приоритетным в озеленении детских дошкольных учреждений.

### Список литературы

1. Бурганская, Т.М. Основные принципы формирования композиций цветников природно-ландшафтного типа / Т.М. Бурганская., Н.А. Макознак, А.В. Новикевич А.В. // Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2019. - № 55. - С. 130-133.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

2. Кожарина, М.С. Детские площадки в сельских поселениях / М.С. Кожарина, А.Ю. Ахметшина // Российский электронный журн. - 2020. - №1 – С. 186-194 Режим доступа: <http://journal.bsau.ru>
3. Макознак, Н.А. Особенности колористического решения цветников природно-ландшафтного типа / Н.А. Макознак, Т.М. Бурганская, А.В. Шевцова // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2019. - № 55. - С. 137-140.
4. Мальков, А.И. Анализ покрытия детских площадок ввиду нового технического регламента "О безопасности оборудования и покрытия детских игровых площадок" / А.И. Мальков, М.В. Волик // Дневник науки. 2019. № 8 Режим доступа: [http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2019/6/technics/Malkov\\_Khryanina.pdf](http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2019/6/technics/Malkov_Khryanina.pdf) (дата обращения 03.10.2022).
5. Пирко, И.Ф. Основные принципы и алгоритм моделирования многокомпонентных цветников из многолетников / И.Ф. Пирко // Промышленная ботаника. - 2013. - Т. 13. - С. 259-269.
6. Старухина, А.Д. Видовой, структурный и колористический анализ цветников "Новой волны" / А.Д. Старухина, Е.Л. Рукавишникова. // Вестник ландшафтной архитектуры. - 2022. - № 29. - С. 59-66.
7. Степанова, Е.В. Способ социализации детей с ограниченными возможностями здоровья посредством создания пространства детской игровой площадки / Е.В. Степанова// Сб.: Молодой исследователь: от идеи к проекту// Матер. II студ. науч.-практ. конф.// Йошкар-Ола: "Марийский ГУ", 2018. - С. 275-277.
8. Шеметова И.С. Газоны Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов, Т.Г. Кудрявцева - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. – 168 с.
9. Шило, Л.М. Изучение образцов коллекции многолетних цветочных культур в федеральном научном центре овощеводства / Л.М. Шило, И.Т. Ушакова // Известия ФНЦО. - 2020. - № 3-4. - С. 115-120.
10. Юсупова, Н.А. Влияние декапитации крон на продуктивность сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L., family Pinicidae) на лесосеменных плантациях / Н.А. Юсупова, Н.А. Никулина// Вестник ИрГСХА. – 2020. – Вып.101. – С.106-111.

### References

1. Burganskaya, T.M. et all. Osnovny`e principy` formirovaniya kompozitsij cvetnikov prirodno-landshaftnogo tipa [The basic principles of the formation of compositions of flower beds of natural landscape type]. Aktual`ny`e problemy` lesnogo kompleksa, 2019, no. 55, pp. 130-133.
2. Kozharina, M.S. Detskie ploshhadki v sel'skix poseleniyax / M.S. Kozharina, A.Yu. Axmetshina // Rossijskij e`lektronny`j zhurnal. 2020. №1 S, 186-194 Rezhim dostupa: <http://journal.bsau.ru>
3. Makoznak, N.A. Osobennosti koloristicheskogo resheniya cvetnikov prirodno-landshaftnogo tipa / N.A. Makoznak, T.M. Burganskaya, A.V. Shevczova // Aktual`ny`e problemy` lesnogo kompleksa. 2019. - № 55. - S. 137-140.
4. Mal`kov, A.I., Volik M.V. Analiz pokry`tiya detskix ploshhadok vvidu novogo texnicheskogo reglamenta "O bezopasnosti oborudovaniya i pokry`tiya detskix igrovu`x ploshhadok" / A.I. Mal`kov, M.V. Volik // Dnevnik nauki. 2019. № 8 Rezhim dostupa: [http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2019/6/technics/Malkov\\_Khryanina.pdf](http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2019/6/technics/Malkov_Khryanina.pdf) (data obrashheniya 03.10.2022).
5. Pirko I.F. Osnovny`e principy` i algoritm modelirovaniya mnogokomponentny`x cvetnikov iz mnogoletnikov [Basic principles and algorithm for modeling multi-component perennial flower beds]. Promy`shlennaya botanika, 2013, vol. 13, pp. 259-269.



## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

6. Staruxina, A.D., Rukavishnikova, E.L.. Vidovoj, strukturny`j i koloristicheskij analiz cvetnikov "Novoj volny`" [Species, structural and color analysis of "New Wave" flower beds]. Vestnik landshaftnoj arhitektury`, 2022, no. 29, pp. 59-66.

7. Stepanova E.V. Sposob socializacii detej s ogranichenny`mi vozmozhnostyami zdorov`ya posredstvom sozdaniya prostranstva detskoj igrovoj ploshhadki / E.V. Stepanova V sbornike: Molodoy issledovatel`: ot idei k proektu. Materialy` II studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. FGBOU VO «Marijskij gosudarstvenny`j universitet»; pod redakciej D. A. Mixeevoj. 2018. S. 275-277.

8. Shemetova I.S. Gazony` Predbajkal`ya / I.S. Shemetova, Sh.K. Xusnidinov, I.I. Shemetov, T.G. Kudryavceva. Irkutsk: Izd-vo IrGSHA, 2013. – 168 s.

9. Shilo, L.M., Ushakova, I.M. Izuchenie obrazczov kolekcii mnogoletnix cvetochny`x kul`tur v federal`nom nauchnom centre ovoshhevodstva [The study of samples of the collection of perennial flower crops in the Federal Scientific Center for Vegetable Growing]. Izvestiya FNCzO, 2020, no. 3-4, pp. 115-120.

10. YUsupova, N.A., Nikulina, N.A. Vliyanie dekapitacii kron na produktivnost' sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L., family Pinicidae) na lesosemennyh plantacijah [Influence of crown decapitation on the productivity of Scots pine (*Pinus sylvestris* L., family Pinicidae) on forest seed plantations]. Vestnik IrGSHA, 2020, no.101, pp.106-111.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### Сведения об авторах

Дрюкова-Филатова Екатерина Борисовна - аспирант агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского.

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный.

Шеметова Инна Сергеевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры агроэкологии и химии, агрономического факультета, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – агроэкология, ландшафтная архитектура, цветоводство, растениеводство. Автор и соавтор более 50 научных работ и публикаций. Монография: “Газоны Предбайкалья” (2013).

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: [inna198410@mail.ru](mailto:inna198410@mail.ru), ORCID ID:0000-0002-1606-1022.

### Information about authors

Ekaterina B.Dryukova-Filatova - post-graduate student of the Faculty of Agronomy Faculty, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky.

Inna S.Shemetova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, of the Department of Agroecology, Agronomy Faculty, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology and crop production. Author and co-author of more than 50 scientific papers and publications. Monographs: “Lowns of Pre-Baikal” (2013).

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University, Agronomy Faculty, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia, e-mail: [inna198410@mail.ru](mailto:inna198410@mail.ru), ORCID ID: 0000-0003-1606-1022.

УДК 630\*426.9

**ПОВРЕЖДЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В МОЛЬТАХ  
(ПРАВОПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ)**

**А.В. Штейн, Н.А. Никулина**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

**Аннотация.** Изучение повреждений древесных растений играет важную роль при оценке того или иного региона. Впервые проведены исследования в районе Мольт (среднее течение р. Нижний Кочергат, Иркутская область, Иркутский район, западное побережье озера Байкал). Виды древесных растений: сосны обыкновенная - *Pinus sylvestris* и сибирская (кедр) - *Pinus sibirica*, лиственница сибирская - *Larix sibirica*, ель обыкновенная - *Picea abies*, из берёз: маньчжурская - *Betula mandshurica* и плосколиственная - *Betula platyphylla*. Заложено три площадки размером 20x20 м<sup>2</sup>. Обследовано более 200 деревьев, из которых 80% оказались поврежденными преимущественно лишайниками из рода *Parmelia*. Параллельно обнаружены: *Fomes fomentarius*, *Inonotus ohliquus*, *Trentepohlia*, галлы личиночной стадией обыкновенной черёмуховой тли - *Rhopalosiphum padi*. На некоторых деревьях зарегистрировано обильное смолотечение, имеются механические повреждения. Чаще всего пораженными оказались березы, менее – лиственницы и ели. Отмечены следы пожара.

**Ключевые слова:** *западное побережье озера Байкал, повреждения лишайниками Parmelia, сосны, березы.*

**DAMAGE TO WOODY PLANTS IN MOLTS (RIGHT SHORE OF LAKE  
BAIKAL)**

**Alisa V. Stein, Natalia A. Nikulina**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

**Abstract.** The study of damage to woody plants plays an important role in assessing a particular region. For the first time, studies were carried out in the Molt region (middle reaches of the Nizhniy Kochergat River, Irkutsk region, Irkutsk region, western coast of Lake Baikal). Types of woody plants: Scots pine - *Pinus sylvestris*, Siberian pine (cedar) - *Pinus sibirica*, Siberian larch - *Larix sibirica*, common spruce - *Picea abies*, Manchurian birch - *Betula mandshurica* and flat-leaved - *Betula platyphylla*. Three sites sized 20x20 m<sup>2</sup> have been laid. More than 200 trees were examined, of which 80% were damaged mainly by lichens from the genus *Parmelia*. In parallel, the following were found: *Fomes fomentarius*, *Inonotus ohliquus*, *Trentepohlia*, galls of the larval stage of the bird cherry aphid - *Rhopalosiphum padi*. Abundant gumming was registered on some trees, there are mechanical damages. Most often, birches were affected, less often larch and spruce. There are traces of fire.

**Keywords:** *western coast of Lake Baikal, damage by Parmelia, lichens, pines, birches*

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Введение.** Изучение растительных сообществ является важным теоретическим и практическим моментом. Это связано с сохранением биоразнообразия в различных регионах.

Несмотря на большое количество литературных источников [1 – 14 и др.] по-прежнему остро встают вопросы, связанные с исследованиями в области повреждений разных видов деревьев.

Иркутская область обладает большим запасом лесов разного типа, фактически является хранителем лесных богатств. Ведь именно здесь сосредоточено 20% лесного фонда Российской Федерации.

Поэтому необходимо постоянно дополнять и обновлять сведения о состоянии растительных ассоциаций на территориях, связанных, в частности, с побережьем озера Байкал.

**Цель** - изучить особенности санитарного состояния и развития патологических процессов растительных ассоциаций на территории УООХ “Голоустное” на базе Мольты (среднее течение р. Нижний Кочергат, западное побережье оз. Байкал).

**Материал и методики.** Основой для настоящего сообщения послужили собственные материалы авторов, проведенные в летний период 2022 г. на территории одной из баз ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, а именно в учебно-опытном-охотничьем хозяйстве (УООХ) “Голоустное” - Мольты (Иркутская область, Иркутский район, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет в 100 км от областного населенного пункта – г. Иркутск).

Использован метод площадок и таксации.

Всего было заложено три площадки 20x20 м<sup>2</sup> в различных растительных ассоциациях: сосново-кедрово-лиственнично-березовой, сосново-лиственнично-березовой и елово-сосново-кедрово-березовой.

Расчет количества деревьев на территории площадок, определение и распределение растений по ярусам, выявление повреждений и их характер проводился по хорошо видимым внешним признакам.

За период исследования проведен осмотр 235 деревьев.

**Результаты и обсуждение.** ф Анализируя полученные результаты, следует отметить, что пораженные деревья неравномерно встречались на исследуемых площадках.

*Площадка №1.* В сосново-кедрово-лиственнично-березовом лесу (рис. 1) обследовано 91 дерево, а общий процент составил 38.46%. Иными словами, зарегистрировано 35 пораженных деревьев. Из них чаще всего были поражены березы (*Betula mandshurica* и *Bétula platyphýlla*) – 48.35%, менее сосна обыкновенная (*Pínus sylvéstris*) - 23.07%, практически равноценно кедр (*Pínus sibírica*) и лиственница (*Lárix sibírica*) – 10.98%. Минимальные показатели повреждений зарегистрированы на ели обыкновенной (*Pícea ábies*) – 6.59%. В лесу отмечен подрост кедра, лиственницы, ели и берез (рис. 2, 3). На исследуемой территории видны отчетливые следы недавнего пожара.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ



Рисунок 1 – Сосново-кедрово-лиственнично-березовый лес (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты). Фото А.В. Штейн.

Figure 1 - Pine-cedar-larch-birch forest (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty). Photo by A.V. Shteyn

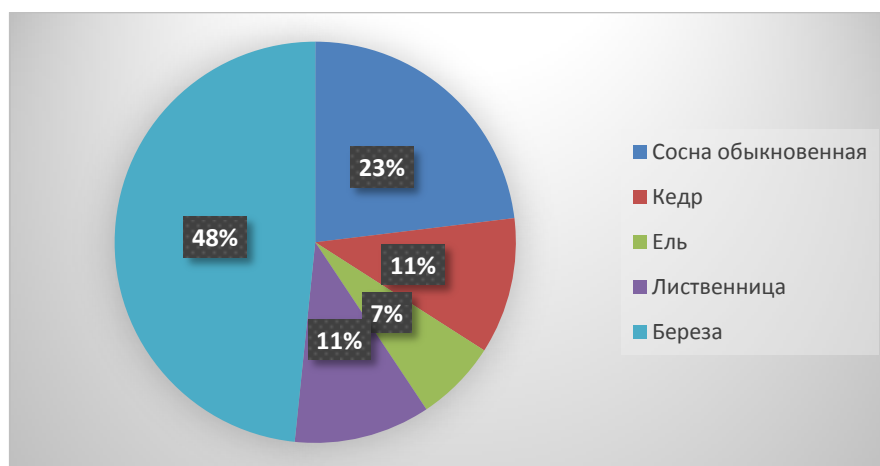


Рисунок 2 – Видовой состав древесных растений в сосново-кедрово-лиственнично-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 2 - Species composition of woody plants in the pine-cedar-larch-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

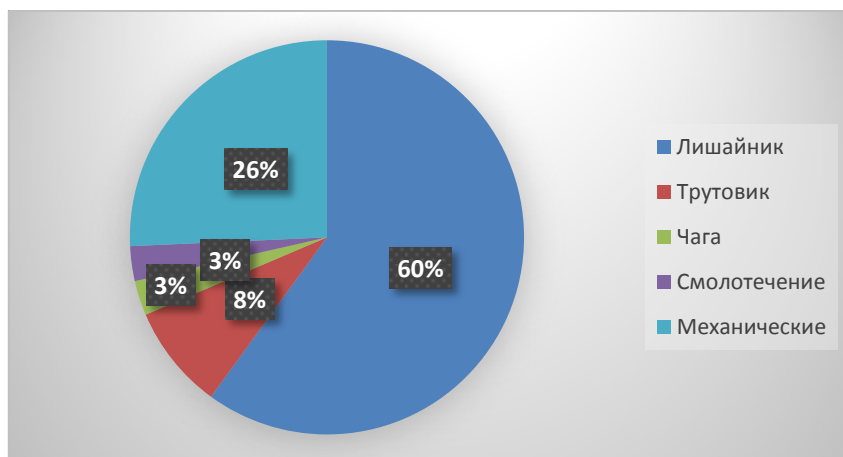


Рисунок 3 – Типы повреждений на деревьях в сосново-кедрово-лиственнично-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 3 -Types of damage on trees in pine-cedar-larch-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molyty)

Следует отметить, что чаще всего на деревьях зарегистрирован лишайник пармелия бороздчатая (*Parmelia sulcata*), а общая пораженность составляет 60% и чаще всего приходится на березы. Кроме того, обнаружены трутовики настоящий (*Fomes fomentarius*) и скошенный или чага (*Inonotus obliquus*). Однако больше всего обнаружены механические повреждения (рис.4).



Рисунок 4 – Повреждения березы (*Bétula platyphýlla*) лишайником пармелией бороздчатой (*Parmelia sulcata*) в сосново-кедрово-лиственнично-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты). Фото А.В. Штейн.

Figure 4 - Damage to birch (*Bétula platyphýlla*) by lichen *Parmelia sulcata* in the pine-cedar-larch-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molyty)

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Площадка №2 - сосново-лиственнично-березовый лес пострадавший от недавнего пожара (рис.5).

Всего было обследованы 69 деревьев, а поврежденных оказалось 27, т.е. 39.13%. Доминирующими видами следует считать берез (рис.6).



Рисунок 5 – Сосново-лиственнично-березовый лес (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты). Фото А.В. Штейн.

Figure 5 - Pine-larch-birch forest (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty). Photo by A.V. Shteyn

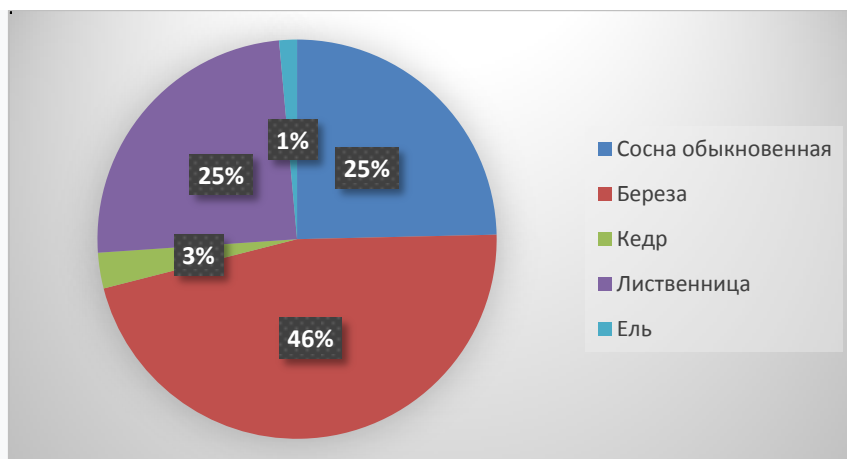


Рисунок 6 – Видовой состав древесных растений в сосново-лиственнично-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 6 - Species composition of woody plants in the pine-larch-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

Практически равное количество сосны обыкновенной и лиственницы. Кроме того, на данной территории отмечено 2 кедра. В отличие от сосново-

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

кедрово-лиственнично-березового леса, подрост отсутствовал. Наибольшее количество поврежденных деревьев по-прежнему березы (45.07%), несколько ниже лиственница и сосна обыкновенная (по 23.94%). Аналогично как на предыдущей территории, чаще всего наблюдалось поражение пармелией бороздчатой (рис.7).

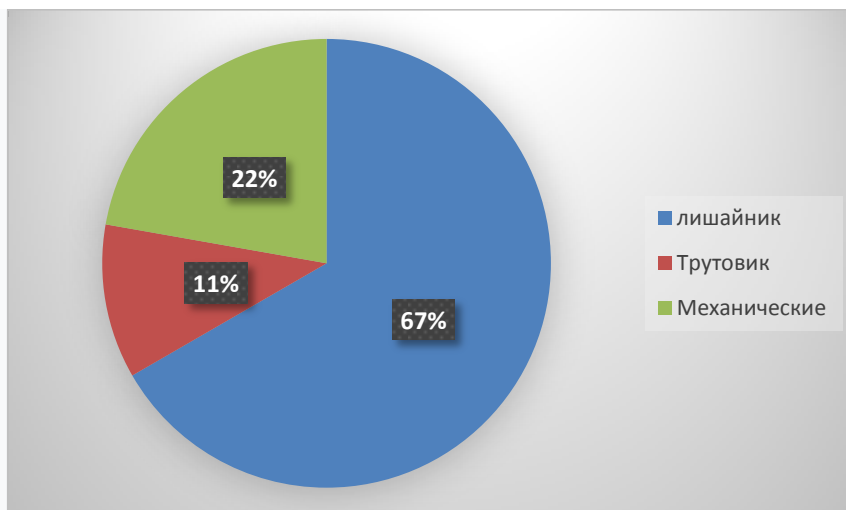


Рисунок 7 – Типы повреждений на деревьях в сосново-лиственнично-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 7 -Types of damage on trees in the pine-larch-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

Площадка №3 – в елово-сосново-кедрово-березовом лесу (рис.8) обследовано 73 дерева, при этом число поврежденных составило 47.88% от общего числа, а видовом разнообразии (рис.9) преобладала ель обыкновенная (53.42%).

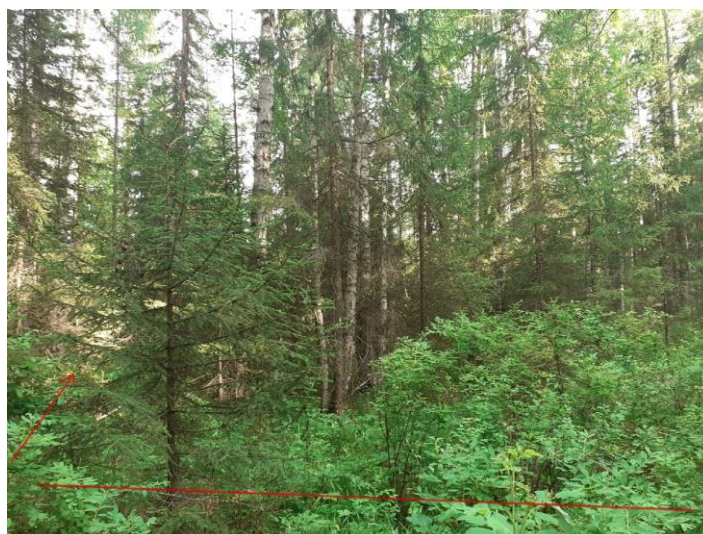


Рисунок 8 – Елово-сосново-кедрово-березовый лес (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты). Фото А.В. Штейн.

Figure 8 – Elovo-pine- cedar-birch forest (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty). Photo by A.V. Shteyn



## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

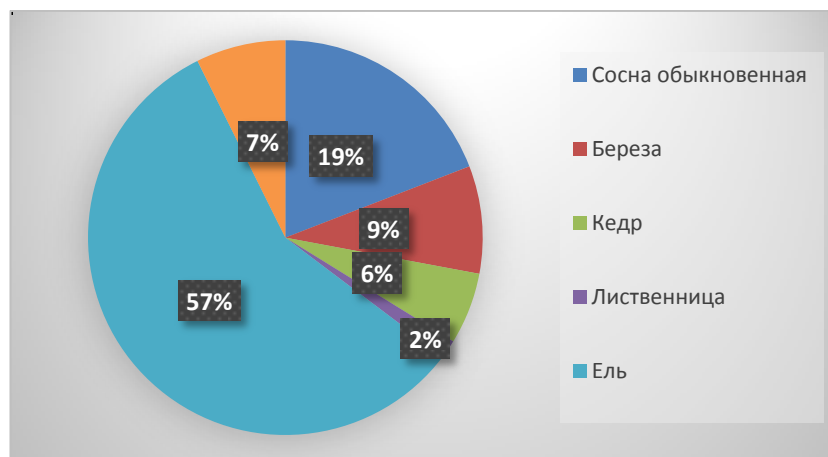


Рисунок 9 – Видовой состав древесных растений в елово-сосново-кедрово-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 9 - Species composition of woody plants in the elovo-pine-cedar-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

Практически в 3 раза меньше отмечено сосна обыкновенной (17.80%). Количество остальных видов не превышало 10. На данном участке отмечен подрост ели. По-прежнему доминирующее положение повреждений приходится на пармелию бороздчатую (рис.10). Параллельно обнаружена трентеполия (*Trentepohlia*) и галлы обыкновенной черёмуховой тли (*Rhopalosiphum padi*), а механические повреждения составляют около 9%.



Рисунок 10 - Типы повреждений на деревьях в елово-сосново-кедрово-березовом лесу, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 10 - Types of damage on trees in elovo-pine-cedar-birch forest, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Заключение.** На основании проведенных исследований установлено, что из 235 деревьев поврежденными оказалось 96, т.е. 40.85% от общего числа. Доминирующее положение на всех территориях занимают маньчжурская и обыкновенная березы (35.74%), содоминантами следует считать сосну обыкновенную (21.7%) и ель обыкновенную (19.57%). Присутствие остальных видов колеблется от 2.12% до 11.91% (рис.11). основным вредителем следует считать пармелию бороздчатую (68.75%). Механические повреждения составляют не более 20%, а процент остальных повреждений составляет не более 7%.

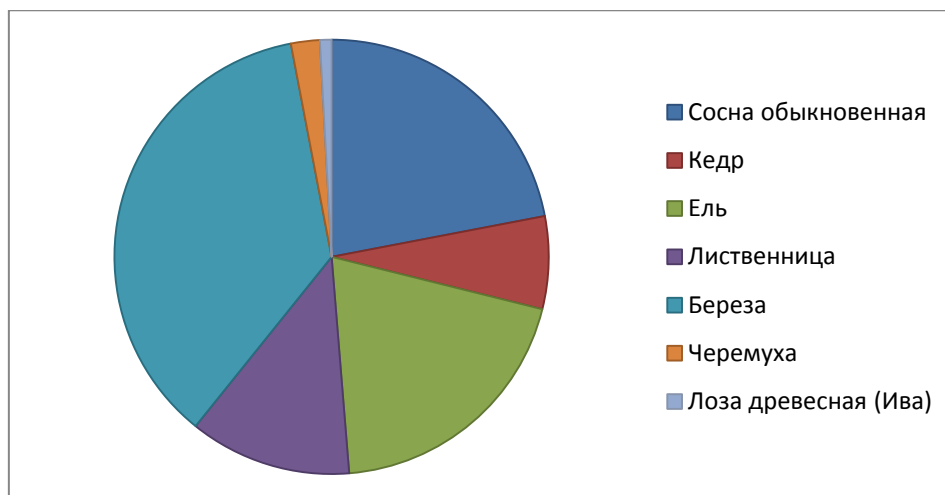


Рисунок 11 – Видовой состав деревьев во всех исследованных типов леса, % (Иркутская обл., Иркутский р-н, западное побережье озера Байкал, Приморский хребет, Мольты)

Figure 11 - Species composition of trees in all studied forest types, % (Irkutsk region, Irkutsk district, western coast of Lake Baikal, Primorsky Range, Molty)

Чаще всего поражены березы, что скорее всего связано с влиянием антропогенного фактора, а именно, снятием березовой коры и добыча березового сока в весеннее время года. Это приводит к ослаблению деревьев и способствует их заражению.

Вместе с тем, на всех участках происходит самовосстановление, о чем свидетельствуют многочисленные здоровые подросты и подлески.

### Список литературы

1. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / И.Л. Бухарина, А.А. Двоглазова – Ижевск: Удмурдский ГУ. – 2010. – 185 с.
2. Блюммер, А.Г.. Некоторые особенности интродукции в страны Европы и европейскую часть России насекомых азиатского происхождения – серьезных вредителей древесных растений / А.Г. Блюммер // VIII Чтения памяти О.А. Катаева // Вредители и болезни растений России // С-Пб: ГЛТУ, 2014. – С.5-7.
3. Воронцов, А.И. Лесная энтомология / А.И. Воронцов – М: Высшая школа, 1967. – 399 с.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

4. Звягинцев, В.Б. Короедное усыхание сосны (*Pinus sylvestris* L.) в лесах Беларуси/ В.Б. Звягинцев, А.А. Сазонов// VIII Чтения памяти О.А. Катаева //Вредители и болезни растений России// С-Пб:ГЛТУ, 2014. – С.34-35.

5. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды/ Ю.А. Израэль – М.: Гидрометеиздат, 1984. – 560 с.

6. Кириченко, Н.И. Экологические и молекулярно-генетические аспекты изучения фауны минирующих насекомых и их трофических связей с древесными растениями в Сибири/ Н.И. Кириченко// VIII Чтения памяти О.А. Катаева //Вредители и болезни растений России// С-Пб:ГЛТУ, 2014. – С.37-39.

7. Кузьмичев, Е.П. Болезни и вредители в лесах России: справочник. Болезни древесных растений/ Е.П. Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская - М.: ВНИИЛМ, 2004. - Т. 1. -120 с.

8. Никулина, Н.А. Видовой состав повреждений древесной растительности в нижнем течении бассейна р. Голоустная / Н.А. Никулина, А.П. Демидович // Актуальные проблемы и перспективы развития животноводства, ветеринарии и охотоведения в Сибири и на Дальнем Востоке//Матер.международ.науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею и 60-летию труд. деятельности заслуж. зоотехника Российской Федерации, д.с./х.н, проф. Ильи Ивановича Виноградова //Проблемы и перспективы развития охотоведения// Чита: Изд-во ЗабАИ. – 2019. – С.89-95.

9. Пономарёва Е.А. Структура повреждений листьев вредителями древесных растений в примагистральных лесополосах/ Е.А. Пономарёва, Бессонова В.П.//Вестник Алтайского ГУ. – 2016. - № 1 (135). – С.77 – 82.

10. Семенова, И.Г. Лесная фитопатология: учеб. пособие / И.Г. Семёнова - М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. - 225 с.

11. Семенова, И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы): учеб. пособие/ И.Г. Семёнова - М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. - 72 с.

12. Токарь, О.Е. Оценка жизненного состояния древесных растений в зеленых насаждениях города Ишима/ О.Е. Токарь// Самарский научный вестник. – 2020. – Т.9. - №3. – С.142 – 147.

13. Юсупова(Евсеева), Н.А. Оценка семенной продуктивности хвойных пород и качества посевного материала /Н.А. Юсупова(Евсеева), Н.А. Никулина)// Вестник ИрГСХА.- 2019. – Вып.94. – С. 112 – 118.

14. Юсупова(Евсеева), Н.А. Состояние лесосеменных объектов в Иркутской области /Н.А. Юсупова(Евсеева), Н.А. Никулина)// Вестник ИрГСХА.- 2020. – Вып.97. – С. 125 – 134.

### References

1. Buharina, I.L., Dvoeglazova, A.A. Biojekologicheskie osobennosti travjanistyh i drevesnyh rastenij v gorodskih nasazhdenijah [Bioecological features of herbaceous and woody plants in urban plantations]. Izhevsk:Udmurdsnij GU, 2010, 185 p.

2. Bljummer, A.G.. Nekotorye osobennosti introdukcii v strany Evropy i evropejskuju chast' Rossii nasekomyh aziatskogo proishozhdenija – ser'joznych vreditelej drevesnyh rastenij [Some features of the introduction into the countries of Europe and the European part of Russia of insects of Asian origin - serious pests of woody plants]. Sankt-Petersburg:GLTU, 2014, pp.5-7.

3. Voroncov, A.I. Lesnaja jentomologija [Forest entomology]. Moscow:Vysshaja shkola, 1967, 399 p.

4. Zvjaginцев, V.B., Samsanov, A.A. Koroednoe usyhanie sosny (*Pinus sylvestris* L.) v lesah Belarusi [Pine bark beetle (*Pinus sylvestris* L.) in the forests of Belarus].Sankt-Petersburg:GLTU, 2014,pp.34-35.

5. Izrajel' Ju.A. Jekologija i kontrol' sostojanija prirodnoj sredy [Ecology and control of the state of the natural environment]. Moscow: Gidrometeoizdat, 1984, 560 p.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

6. Kirichenko, N.I. Jekologicheskie i molekularno-geneticheskie aspekty izuchenija fauny minirujushhih nasekomyh i ih troficheskih svyazej s drevesnymi rastenijami v Sibiri [Ecological and molecular-genetic aspects of the study of the fauna of mining insects and their trophic relationships with woody plants in Siberia]. Sankt-Petersburg:GLTU, 2014, pp.37-39.
7. Kuz'michev, E.P. et all. Bolezni i vrediteli v lesah Rossii: spravochnik. Bolezni drevesnyh rastenij [Diseases and pests in the forests of Russia: a reference book. Diseases of woody plants]. Moscow: VNIILM, 2004, vol. 1,120 p.
8. Nikulina, N.A., Demidovich, A.P. Vidovoj sostav povrezhdenij drevesnoj rastitel'nosti v nizhnem techenii bassejna r. Goloustnaja [The species composition of damage to woody vegetation in the lower reaches of the river basin. Goloustnaya]. Chita: Izd-vo ZabAI, 2019, pp.89-95.
9. Ponomarjova, E.A., Bessonova, V.P. Struktura povrezhdenij list'ev vrediteljami drevesnyh rastenij v primagistral'nyh lesopolosah [The structure of damage to leaves by pests of woody plants in the main forest belts]. Vestnik Altajskogo GU, 2016, no. 1 (135), pp.77 – 82.
10. Semenova, I.G. Lesnaja fitopatologija: ucheb. posobie [Forest phytopathology: textbook. allowance]. Moscow: FGBOU VPO MGUL, 2012, 225 p.
11. Semenova, I.G. Fitopotologija. Derevorazrushajushhie griby, gnili i patologicheskie okraski drevesiny (opredelitel'nye tablicy): ucheb. posobie [Phytopotology. Wood-destroying fungi, rot and pathological stains of wood (key tables): textbook. allowance]. Moscow: FGBOU VPO MGUL, 2012, 72 p.
12. Tokar', O.E. Ocenka zhiznennogo sostojanija drevesnyh rastenij v zelenyh nasazhdenijah goroda Ishima [Assessment of the vital state of woody plants in the green spaces of the city of Ishim]. Samarskij nauchnyj vestnik, 2020, vol.9, no.3, pp.142 – 147.
13. Jusupova(Evseeva), N.A., Nikulina, N.A. Ocenka semennoj produktivnosti hvojnnyh porod i kachestva posevnogo materiala [Evaluation of seed productivity of coniferous species and the quality of seed]. Vestnik IrGSHA, 2019, no.94, pp. 112 – 118.
14. Jusupova(Evseeva), N.A., Nikulina, N.A. Sostojanie lesosemennyh ob#ektov v Irkutskoj oblasti [State of forest seed objects in the Irkutsk region]. Vestnik IrGSHA, 2020, no.97, pp. 125 – 134.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, ex-ecution and analysis of this study. All authors of the article reviewed and approved the final ver-sion of the manuscript.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

### Сведения об авторах

Никулина Наталья Александровна – доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и экологии Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им.В.Н. Скалона. Область исследований – эктопаразиты наземных позвоночных и их роль в распространении природноочаговых заболеваний; экология позвоночных в трансформированных ландшафтах Предбайкалья. Автор монографий: ”Гамазовые клещи (Gamasina) 1 и 2 ч.(2002)”, ”Каталог паразитических гамазовых клещей млекопитающих северной Евразии (территория России) (2004)” и более 200 научных публикаций.

**Контактная информация** 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, Иркутский государственный аграрный университет имени Ежовского, e-mail: nikulina@igsha.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0601-2657>.

Штейн Алиса Владимировна – студентка Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им.В.Н. Скалона.

## СЕКЦИЯ 2. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**Контактная информация:** ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени Ежевского”, 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: nerevarmoonstar@yandex.ru

### **Information about authors:**

Natalia A. Nikulina – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Biology and Ecology. Institute of Natural Resources Management-Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Research area - ectoparasites of terrestrial vertebrates and their role in the spread of natural focal diseases; ecology of vertebrates in the transformed landscapes of the Pre-Baikal region. Author is of monographs: "Gamasina mites (Gamasina) 1 and 2 parts (2002)", "Catalog of parasitic gamasina mites of mammals of northern Eurasia (territory of Russia) (2004)" and over 200 scientific papers.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia, e-mail: nikulina@igsha.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0601-2657>.

Alisa V. Shtein - student of the Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalona.

**Contact information:** FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia, e-mail: nerevarmoonstar@yandex.ru.

## Оглавление

### Пленарные доклады

*Кузеванов В.Я., Горбунов Ю.Н.* Эко-логичный город: роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия и формировании экологичной городской среды 3-20

*Сизых С.В.* Ботанические сады и комфортная городская среда 21-26

### **Секция 1. Теоретические и практические аспекты интродукции растений и современные подходы к использованию видового разнообразия растений**

*Викулина Н.А.* Ареалогический анализ флоры ильмовников восточного Забайкалья 27-34

*Глуценко Д.Е., Виньковская О.П., Бутков Е.А., Ботман Е.К., Туляганов Т.Э.* Флористические характеристики естественных фитоценозов фисташки настоящей (*Pistacia Vera* L.) на территории Ташкентской области республики Узбекистан 35-42

*Калинович С.Е., Сизых С.В.* Эколого-биологический анализ многолетних травянистых растений, используемых в озеленении г. Иркутска 43-50

*Мартемьянова А.А.* Энергетическая эффективность совместных агрофитоценозов Предбайкалья 51-58

*Наврузов Р.Ю., Глуценко Д.Е., Виньковская О.П.* Древесные и полудревесные растения Бухарской области республики Узбекистан 59-67

*Пилипченко О.В., Виньковская О.П.* Крупные древесные растения в озеленении города Братска 68-75

### **Секция 2. Основы рационального природопользования**

*Мартемьянова А.А., Курбоналиев В.А.* Повреждения древесных растений насекомыми и видовой состав полужесткокрылых в окрестностях пос. Нижний Кочергат, Иркутская область 76-83

*Полковская М.Н.* Экономическая эффективность и риски аграрного производства 84-92

*Чернигова Д.Р., Пономаренко Е.А.* Анализ нарушений землепользования и исполнение муниципального земельного контроля на территории Заиграевского района республики Бурятия 93-99

*Шеметова И.С., Дрюкова-Филатова Е.Б.* Благоустройство детских игровых площадок дошкольных учреждений Предбайкалья 100-106

*Штейн А.В., Никулина Н.А.* Повреждения древесных растений в Мольтах (правобережье озера Байкал) 107-117