

Природное и
историко-культурное
наследие Сибири

2023

Том 1

№ 1



ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ СИБИРИ. ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тобольская комплексная научная станция
Уральского отделения Российской академии наук
2023. Том 1. Выпуск 1
Основан в 2023 г.

Главный редактор:

Козлов С. А., канд. биол. наук, ТКНС УрО РАН, Тобольск

Заместитель главного редактора:

Капитонова О. А., д-р биол. наук, доцент, ТКНС УрО РАН, Тобольск

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Адамов А. А., канд. ист. наук, ТКНС УрО РАН, Тобольск
Алимова Г. С., канд. техн. наук, ТКНС УрО РАН, Тобольск
Арефьев С. П., д-р биол. наук, ИПОС ТюмНЦ СО РАН, Тюмень
Богданов В. Д., д-р биол. наук, проф., чл.-корр. РАН, ИЭРИЖ УрО РАН, Екатеринбург
Большаков В. Н., д-р биол. наук, проф., академик РАН, ИЭРИЖ УрО РАН, Екатеринбург
Гашев С. Н., д-р биол. наук, проф., ТюмГУ, Тюмень
Исхаков Д. М. д-р ист. наук, ТКНС УрО РАН, Казань
Лапшина Е. Д., д-р биол. наук, проф., ЮГУ, Ханты-Мансийск
Лысенко Т. М., д-р биол. наук, доцент, БИН РАН, Санкт-Петербург
Мавродиев Е. В., канд. биол. наук, Музей естественной истории Флориды,
Университет Флориды, Гейнсвилл, США
Маслюженко Д. Н., канд. ист. наук, КГУ, Курган
Миронова А. А., д-р филол. наук, проф., ЮУрГГПУ, Челябинск
Мочек А. Д., д-р биол. наук, ИПЭЭ РАН, Москва
Науменко Н. И., д-р биол. наук, проф., УдГУ, Ижевск
Ревушкин А. С., д-р биол. наук, проф., ТГУ, Томск
Самигулов Г. Х., канд. ист. наук, ЮУрГУ, Челябинск
Стариков В. П., д-р биол. наук, проф., СурГУ, Сургут
Татарникова А. И., канд. ист. наук, ТКНС УрО РАН, Тобольск
Тычинских Э. А., канд. ист. наук, ТКНС УрО РАН, Тобольск
Файзуллина Г. Ч., д-р филол. наук, доцент, ТПИ (филиал) ТюмГУ, Тобольск
Чепинога В. В., д-р биол. наук, проф., ИГУ, Иркутск
Чуркин М. К., д-р ист. наук, проф., ОмГПУ, Омск

Дата публикации выпуска: 05.10.2023 г.

Редакция:

626152, Россия, Тюменская область, г. Тобольск, ул. имени академика Юрия Осипова, 15
Тел.: +7 (3456) 22-60-85, +7 (3456) 24-66-43 E-mail: contact.journal@tobscience.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 30.05.2023 г. Свидетельство о регистрации: Эл № ФС77-85380

На обложке: Крепидот тобольский (*Crepidotus tobolensis*)

Автор фото: В.И. Капитонов

© ТКНС УрО РАН, 2023

© Авторы, 2023

**NATURAL AND HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF SIBERIA.
ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL**

The founder and publisher:

Federal State Budget Institution of Science
Tobolsk complex scientific station of the
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

2023. Volume 1. Issue 1
Founded in 2023

Editor-in-Chief

Kozlov S. A., Candidate of Biological Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk

Deputy Editor-in-Chief

Kapitonova O. A., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk

EDITORIAL BOARD:

Adamov A. A., Candidate of Historical Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk
Alimova G. S., Candidate of Technical Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk
Arefyev S. P., Doctor of Biological Sciences, Institute of the Problems of Northern Development, Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen
Bogdanov V. D., Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding member of RAS, Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, Ekaterinburg
Bol'shakov V. N., Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of RAS, Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, Ekaterinburg
Gashev S. N., Doctor of Biological Sciences, Professor, Tyumen State University, Tyumen
Iskhakov D. M., Doctor of Historical Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Kazan
Lapshina E. D., Doctor of Biological Sciences, Professor, Yugra State University, Khanty-Mansiysk
Lysenko T. M., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg
Mavrodiev E. V., Candidate of Biological Sciences, Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, USA
Maslyuzhenko D. N., Candidate of Historical Sciences, Kurgan State University, Kurgan
Mironova A. A., Doctor of Philological Sciences, Professor, South-Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk
Mochev A. D., Doctor of Biological Sciences, Institute of ecology and evolution A.N. Severtsov RAS, Moscow
Naumenko N. I., Doctor of Biological Sciences, Professor, Udmurt State University, Izhevsk
Revushkin A. S., Doctor of Biological Sciences, Professor, Tomsk State University, Tomsk
Samigulov G. Kh., Candidate of Historical Sciences, South-Ural State University, Chelyabinsk
Starikov V. P., Doctor of Biological Sciences, Professor, Surgut State University, Surgut
Tatarnikova A. I., Candidate of Historical Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk
Tychinskikh Z. A., Candidate of Historical Sciences, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS, Tobolsk
Fayzullina G. Ch., Doctor of Philological Sciences, Associate Professor, Tobolsk Pedagogical Institute (branch) of the Tyumen State University, Tobolsk
Chepinoga V. V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Irkutsk State University, Irkutsk
Churkin M. K., Doctor of Historical Sciences, Professor, Omsk State Pedagogical University, Omsk

Issue publication date: Oktober 5, 2023

Journal edition:

15, street named after Academician Yu. Osipov, Tobolsk, Tyumen region, 626152, Russia

Phone: +7 (3456) 22-60-85, +7 (3456) 24-66-43 E-mail: contact.journal@tobscience.ru

The registration certificate EI № FS77-85380 is given on May 30, 2023, by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications

On the cover: *Crepidotus tobolensis*

Photo by V.I. Kapitonov

© TCSS UB RAS, 2023

© Authors, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие главного редактора	5
БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ	
Хапугин А. А., Сенчугова М. А.	
Что нам весной поможет увидеть смартфон? Ранневесенняя флора некоторых лесных и безлесных территорий г.о. Тюмень, зарегистрированная методами гражданской науки	6
Воронова О. Г., Ильясова Р. Р.	
Флора сосудистых растений памятника природы регионального значения «Успенский-2» (Тюменская область)	16
Дедюхин С. В.	
Фауна жуков-листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Ащисайской степи (Оренбургская область, Россия)	26
Капитонова О. А.	
О новых местонахождениях <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schltr. (Orchidaceae) в Тюменской области	39
Экология	
Земцова Е. С., Алимова Г. С., Токарева А. Ю.	
Содержание металлов в донных отложениях рек и озер Тюменской области	46

CONTENTS

Foreword by the Editor-in-Chief 5

BIOLOGICAL DIVERSITY

Khapugin A. A., Senchugova M. A.

What help us to see a smartphone in spring? Early-spring flora of some forested and open habitats in the Tyumen urban district, registered using the citizen science approach..... 6

Voronova O. G., Ilyasova R. R.

Flora of vascular plants of the nature monument of regional significance "Uspensky-2" (Tyumen region) 16

Dedyukhin S. V.

Fauna of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Ashchisay steppe (Orenburg region, Russia) 26

Kapitonova O. A.

About new findings of *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. (Orchidaceae) in the Tyumen region 39

ECOLOGY

Zemtsova E. C., Alimova G. S., Tokareva A. Yu.

Content of metals in bottom sediments of rivers and lakes of the Tyumen region 46



**Дорогие друзья!
Уважаемые авторы и читатели!**

От лица редакционной коллегии сетевого периодического журнала «Природное и историко-культурное наследие Сибири. Электронный научный журнал» приветствую вас на страницах первого выпуска издания и благодарю авторов за проявленный интерес к нашему журналу. Мы также глубоко признательны нашим рецензентам, принявшим активное участие в подготовке статей к публикации.

Глубоко символично, что выход в свет первого номера журнала происходит в канун 2024 года, когда его учредитель и издатель – Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения

Российской Академии наук – отметит свой 30-летний юбилей. Считаю, что накопленный потенциал, настоящее состояние и ближайшие перспективы развития ТКНС УрО РАН вполне позволяют создать нашему учреждению виртуальную площадку-трибуну и предоставить её научному сообществу Урала, Сибири и других регионов страны для широкого обмена знаниями и опытом в сфере естественно-научных и гуманитарных исследований.

Уверен, что наше профессиональное общение на страницах журнала, несомненно, наполнит новым содержанием ряд направлений отечественной науки, будет способствовать разработке современных научно-исследовательских методик и технологий, реализации масштабных идей, осуществлению смелых экспериментов и уникальных научных проектов, создаст стимулы для будущей плодотворной работы.

Также отмечу, что для апробации работы нового медиа-ресурса в первый номер электронного журнала «Природное и историко-культурное наследие Сибири» мы включили научные статьи биолого-экологической тематики, а уже в следующем выпуске по мере комплектования материалов запланирован выход публикаций по историческим и филологическим наукам.

Я приглашаю к сотрудничеству всех заинтересованных авторов и выражаю надежду на то, что их стремление поделиться опытом будет обязательно вознаграждено высоким читательским интересом.

Желаю всем крепкого здоровья, творческих успехов, ярких открытий и новых научных высот!

С уважением,
Главный редактор
И.о. директора ТКНС УрО РАН, канд. биол. наук С.А. Козлов

УДК 581.95(571.12)

ЧТО НАМ ВЕСНОЙ ПОМОЖЕТ УВИДЕТЬ СМАРТФОН? РАННЕВЕСЕННЯЯ ФЛОРА НЕКОТОРЫХ ЛЕСНЫХ И БЕЗЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г.О. ТЮМЕНЬ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННАЯ МЕТОДАМИ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ

А.А. Хапугин¹, М.А. Сенчугова²

WHAT HELPS US TO SEE A SMARTPHONE IN SPRING? EARLY-SPRING FLORA OF SOME FORESTED AND OPEN HABITATS IN THE TYUMEN URBAN DISTRICT, REGISTERED USING THE CITIZEN SCIENCE APPROACHES

A.A. Khapugin¹, M.A. Senchugova²

Тюменский государственный университет, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6, Россия

¹e-mail: hapugin88@yandex.ru, ¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6059-2779>

²ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6786-4076>

Tyumen State University, 625003, Tyumen, Volodarskogo Street, 6, Russia

Поступило в редакцию 02.04.2023

Принято к публикации 11.07.2023

Submitted 02.04.2023

Accepted 11.07.2023

Изучение флористического разнообразия является важной задачей в настоящее время. Ранневесенняя флора представляет особую группу растений. Целью настоящей работы было оценить разнообразие растений в ранневесенний период в северной части г. Тюмени (Западная Сибирь) методами гражданской науки. Исследования были проведены весной (конец апреля – начало мая) 2021 г. На 179 учетных площадях было зарегистрировано 205 таксонов из 138 родов и 50 семейств. Ожидается, было установлено увеличение числа видов, отмеченных на учетной площади с начала до конца периода исследований. Ведущими по числу таксонов семействами были Rosaceae (30 видов), Asteraceae (22 вида), Apiaceae (12 видов), Brassicaceae (11 видов), Fabaceae (9 видов). Было предположено, что столь высокое положение Rosaceae, Apiaceae и Fabaceae объясняется более высокой идентифицируемостью растений, а не особенностями природной флоры г. Тюмени.

Ключевые слова: iNaturalist, городская флора, сосудистые растения, таксономическая структура флоры, флористическое разнообразие

Key words: floristic diversity, iNaturalist, taxonomic structure of the flora, urban flora, vascular plants

EDN: KYGWLF

DOI: 10.25713/HS.2023.1.1.011

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач современности является выявление и сохранение биологического разнообразия (Urbanavichus, Urbanavichene, 2022; Sandanov et al., 2022). Сосудистые растения нередко выступают в качестве объекта исследований при инвентаризации видового состава охраняемых и нарушенных территорий (Khapugin, Kuzmin, 2022). В пределах городов и других населенных пунктов могут располагаться как особо охраняемые природные территории, так и участки с сильно нарушенным растительным покровом. Поэтому инвентаризация флористического разнообразия урбанизированных районов представляет собой особый интерес.

Изучение разнообразия растений традиционно осу-

ществляется профессиональными ботаниками, обладающими теоретическими и практическими навыками для этой цели. Однако в последние годы в России все чаще в этом принимают участие натуралисты-любители природы, добровольно изучающие и регистрирующие разнообразие растений методами гражданской науки (citizen science). Наиболее распространенным инструментом гражданской науки в России в настоящее время выступает платформа iNaturalist (Seregin et al., 2020). Число публикаций на основании находок организмов любителями природы возрастает ежегодно (например, Filippova et al., 2020; Khapugin et al., 2023). Поэтому роль любителей природы в инвентаризации биоразнообразия очень велика.

На территории г. Тюмени ранее специальное

внимание изучению ранневесенней флоры не уделялось. Обычно под ранневесенней флорой рассматривают растения, которые цветут ранней весной (Silantjeva, Elesova, 2017). В настоящей работе мы рассматриваем эту флору, как совокупность видов, которые возможно идентифицировать ранней весной, часто еще до вступления растений в фазу цветения. Целью настоящей работы было оценить состав флоры, которую возможно зарегистрировать ранней весной (конец апреля – начало мая) с использованием методов гражданской науки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые исследования проведены в ранневесенний период 2021 г., с 15 апреля по 08 мая. Они проведены на территории северной части г. Тюмень (Западная Сибирь). Были изучены преимущественно территории общественных парков «Ватутинская роща», «Гилевская роща», «Парк им. Ю.А. Гагарина» (памятник природы регионального значения), северные окрестности базы отдыха «Верхний бор», где доминирующей растительностью является лес. Также исследования затронули общественный парк «Заречный» и пустыри в северной части г. Тюмень (рис. 1).

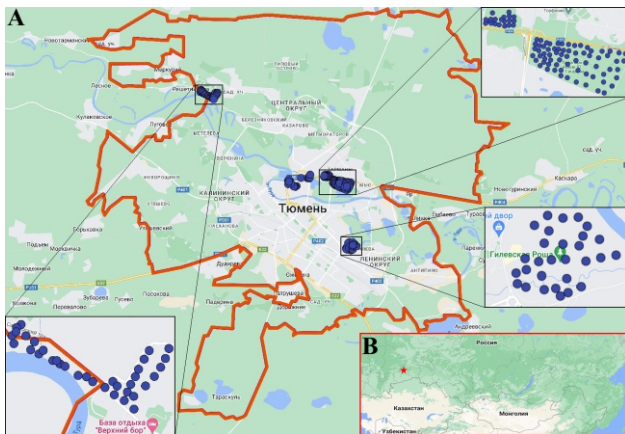


Рис. 1. Положение учетных площадей в г. Тюмень (А) и на территории России (В).

Источник: <https://www.google.com/maps/>

Fig. 1. The position of study sites in the Tyumen city (A) and in Russia (B).

Source: <https://www.google.com/maps/>

Исследования проводились маршрутным методом с использованием методов гражданской науки. С этой целью в каждом пункте исследования (далее – учетная площадь) регистрировались координаты, и в радиусе 10–20 м были сфотографированы все обнаруженные растения. Использовались фотоаппарат Nikon L100 и смартфон iPhone 7. Следующая учетная площадь располагалась в 100–200 м от предыдущей. Таким образом обследовалась область каждого парка или другой территории (например, пустыря). В последующем все наблюдения будут загружены на онлайн платформу iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>).

Всего было заложено 179 учетных площадей. Для каждой из них было подсчитано число таксонов, отмеченных и определенных там. Названия таксонов

стандартизированы согласно базе данных POWO (2023). Это было сделано для оценки увеличения числа видов с начала (17.04.2021 г.) до конца (08.05.2021 г.) периода исследования. Отнесение видов к чужеродной или аборигенной фракции флоры было проведено благодаря консультации с И.В. Кузьминым (Тюменский университет) и с использованием Черного списка Тюменской области (Kuzmin, 2022).

Различия в среднем числе видов на учетную площадь между днями исследования оценивались с помощью теста Манна-Уитни. Предполагаемая связь между числом видов на учетной площади и температурой воздуха оценивалась с использованием корреляционного анализа. Данные о температуре были получены из архива на веб-сайте <https://rp5.ru/>, который находится в свободном доступе. Статистические расчеты были проведены с использованием программного обеспечения PAST 3.14 (Hammer et al., 2001), Minitab ver. 18.1 (State College, PA, USA) и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами отмечено закономерное увеличение числа видов, начиная с 17 апреля до 08 мая (рис. 2). Значимых различий в числе зарегистрированных видов не было

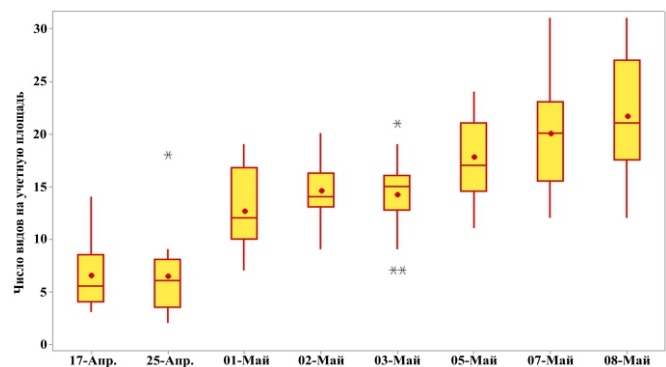


Рис. 2. Среднее число видов ранневесенней флоры на учетную площадь, отмеченных в г. Тюмени (Западная Сибирь). Верхняя и нижняя части каждого «ящика-с-усами» соответствуют верхнему и нижнему квартилям, соответственно. Черта рядом с серединой «ящика-с-усами» показывает значение медианы. Красная точка в середине «ящика-с-усами» показывает среднее значение. Концы усов представляют верхнюю и нижнюю границы распределения значений. Звездочка (*) показывает значения выбросов значений.

Fig. 2. The mean number of spring-flora species per study site, recorded in the Tyumen city (Western Siberia). The top and bottom of each box shows the upper and lower quartiles, respectively. The band near the middle of the box shows the median value. The red dot at the middle of the box shows the average value. The ends of the whiskers represent the upper and lower limits of the distribution. The asterisk show the outlier value.

отмечено между наблюдениями в апрельские дни ($p=0.942$). С увеличением температуры в мае обнаруживаются достоверно значимое ($p<0.0001$) увеличение среднего числа видов, отмеченное в день наблюдений. Очевидно было бы предположить связь числа отмечен-

ных видов в день и температуры воздуха. Однако, нами было отмечена связь лишь средней силы ($r=0.66$), которая была статистически недостоверной ($p=0.073$).

Ранневесенняя флора, зарегистрированная нами в общественных парках северной части г. Тюмень, была представлена растениями 205 таксонов из 138 родов и 50 семейств. Из них 199 определены до видового уровня. Два таксона (*Potentilla supina* subsp. *paradoxa* (Nutt.) Soják, *Silene latifolia* subsp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet) определены до подвида, и один (*Polygonum* sp.) – до рода. В числе отмеченных растений представлено три гибрида (*Galium* × *pseudoboreale* Klokov, *Medicago* × *varia* Martyn, *Populus* × *sibirica* G.V.Krylov & G.V.Grig. ex A.K.Skvortsov). Чужеродный компонент флоры представлен 32 видами (15.6%). Среди них такие широко распространенные инвазионные виды, как *Acer negundo* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch., *Lepidium densiflorum* L., *Impatiens glandulifera* L., входящие в черный список Тюменской области (Kuzmin, 2022).

Таксономическая характеристика выявленной флоры показала, что первые по числу видов 16 семейств включают 74.6% всего таксономического разнообразия, выявленного методами гражданской науки. Отмеченный спектр семейств является не вполне типичным для локальных флор регионов умеренных широт России и сопредельных стран (см. например, Evstigneev, Fedotov, 2007; Agafonov, 2013; Ulziikhutag, 2015).

Примечательно, что наибольшее число таксонов (14.6% от всей флоры) относится к семейству Rosaceae. Очевидно, это связано с высокой идентифицируемостью видов ведущих семейств в табл. 1, а не характеристикой флоры этой территории. Так, это семейство занимает четвертое место во флоре подзоны южной тайги Тюменской области (Drachev, 2010). Разными авторами отмечено положение на третьем месте во флоре г. Тюмени (Glazunov et al., 2020; Kharugin, Kuzmin, 2022) или Таволжанского заказника (Kapitonova, 2019). С

другой стороны, для некоторых флор как охраняемых (Bystrushkin, 2018), так и антропогенно нарушенных территорий (Voropova, Patrakeeva, 2022) отмечается положение Rosaceae на втором месте в таксономическом спектре. Но на первом месте в спектре полной флоры семейство не отмечается. Тем же можно объяснить и относительно высокое положение семейства Apiaceae, которое нередко не входит в первые пять семейств флоры по числу видов.

В изученной флоре наибольшая частота встречаемости была отмечена для типично лесных видов (*Fragaria vesca* L. (на 69.8% всех учетных площадей), *Sorbus aucuparia* L. (65.4%), *Betula pendula* L. (63.7%)) (Приложение 1). Примечательно, что высокая частота встречаемости была отмечена для инвазионных видов *Acer negundo* L. (56.4%) и *Malus baccata* (L.) Borkh. (54.7%), включенных в Черный список Тюменской области (Kuzmin, 2022). Это говорит о значительной подверженности лесов г.о. Тюмень к внедрению и расселению чужеродных видов. Отмеченные также в лесных сообществах виды *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch и *Impatiens glandulifera* L. свидетельствуют о внедрении в лесные экосистемы Тюмени как древесных, так и травянистых инвазионных растений.

Дальнейшие исследования ранневесенней флоры охраняемых и управляемых (антропогенно нарушенных) территорий необходимы для выявления оптимальных путей инвентаризации видового состава. Полезным инструментом, несомненно, являются методы гражданской науки. Однако для этого необходимы определенные знания коллекторов данных, как и для специфических групп организмов в целом (например, лишайников (Allen, McMullin, 2022), растений рода *Rosa* (Kharugin, Senchugova, 2023), видов герпетофауны (Wittmann et al., 2019)). Это определяет пути дальнейших исследований для разработки методологического инструментария в этом направлении.

Таблица 1. Ведущие по числу видов семейства ранневесенней флоры некоторых общественных парков г. Тюмени, выявленные методом гражданской науки

Table 1. The families richest by the number of species of the early-spring flora of some public parks of the Tyumen city, registered using citizen science approach

Семейство	Число видов	Доля видов в семействе от общего их числа, %
Rosaceae	30	14.6
Asteraceae	22	10.7
Apiaceae	12	5.9
Brassicaceae	11	5.4
Fabaceae	9	4.4
Poaceae	8	3.9
Salicaceae	8	3.9
Caryophyllaceae	7	3.4
Cyperaceae	7	3.4
Ericaceae	7	3.4
Ranunculaceae	7	3.4
Equisetaceae	5	2.4
Lamiaceae	5	2.4
Polygonaceae	5	2.4
Scrophulariaceae	5	2.4
Violaceae	5	2.4
Всего	153	74.6

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят И.В. Кузьмина (Тюменский государственный университет, Россия) за консультацию в отнесении видов сосудистых растений к чужеродной или аборигенной фракции. Выражаем благодарность двум анонимным рецензентам, чьи комментарии и рекомендации позволили улучшить работу на ее начальном этапе. Работа выполнена при поддержке РФФИ-ТО (20-44-720006) и Министерства науки и высшего образования России (FEWZ-2020-0009).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Agafonov] Агафонов М.М. 2013. Флора сосудистых растений луговых и песчаных степей центральной части Приволжской возвышенности. Фиторазнообразие Восточной Европы 7(1), 4–27.
- Allen J.L., McMullin R.T. 2022. Assessing Identification Accuracy of Research Grade iNaturalist Observations in Lichens and other Taxonomically Difficult Organisms. *Biodiversity Information Science and Standards* 6, e95689. <https://doi.org/10.3897/biss.6.95689>
- [Bystrushkin] Быструшкин А.Г. 2018. Флора памятника природы «Баяновский» (Тюменская область). Бюллетень Брянского отделения РБО 4(16), 3–8. <https://doi.org/10.22281/2307-4353-2018-4-3-8>
- [Drachev] Драчев Н.С. 2010. Флора подзоны южной тайги в пределах Тюменской области: Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск. 638 с.
- [Evstigneev, Fedotov] Евстигнеев О.И., Федотов Ю.П. 2007. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский лес». Брянск: Государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес». 106 с.
- Filippova N.V., Ageev D.V., Basov Yu.M., Bilous V.V., Bochkov D.A., Bolshakov S.Yu., Bushmakova G.N., Butunina E.A., Davydov E.A., Esengeldenova A.Yu., Filippov I.V., Filippova A.V., Gerasimov S.V., Kalinina L.B., Kinnunen J., Korepanov A.A., Korotkikh N.N., Kuzmin I.V., Kvashnin S.V., Mingalimova A.I., Nakonechnyi N.V., Nurkhanov R.N., Popov E.S., Potapov K.O., Rebriv Yu.A., Rezvyi A.S., Romanova S.R., Strus T.L., Sundström C., Svetasheva T.Yu., Tabone M., Tsarakhova S.G., Vasina A.L., Vlasenko A.V., Vlasenko V.A., Yakovchenko L.S., Yakovlev A.A., Zvyagina E.A. 2022. Crowdsourcing fungal biodiversity: revision of iNaturalist observations in Northwestern Siberia. *Nature Conservation Research* 7(Suppl.1), 64–78. <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.023>
- [Glazunov et al.] Глазунов В.А., Хозяинова Н.В., Хозяинова Е.Ю. 2020. Флора города Тюмени. Фиторазнообразие Восточной Европы 14(4), 420–497. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2020-10084>
- Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologica Electronica* 4(1), 9.
- [Kapitonova] Капитонова О.А. 2019. Флора заказника регионального значения "Таволжанский" (Тюменская область). *Acta Biologica Sibirica* 5(2), 83–94. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i2.5935>
- Khapugin A.A., Kuzmin I.V. 2022. Data for Distribution of Vascular Plants (Tracheophytes) of Urban Forests and Floodplains in Tyumen City (Western Siberia). *Data* 7(12), 180. <https://doi.org/10.3390/data7120180>
- [Khapugin, Senchugova] Хапугин А.А., Сенчугова М.А. 2023. Оценка качества наблюдений растений рода *Rosa* (Rosaceae) на iNaturalist и практические рекомендации для наблюдателей на примере некоторых регионов России. *Фиторазнообразие Восточной Европы* 17(1), 100–114. <https://doi.org/10.24412/2072-8816-2023-17-1-100-114>
- [Khapugin et al.] Хапугин А.А., Силаева Т.Б., Хапугина С.В., Агеева А.М., Лапшина О.В., Лукиянов С.В., Есина И.Г., Ершкова Е.В., Кирюхин И.В., Моисеева П.А., Паршина Д.А., Киреева М.А., Уразова Н.В., Синичкина А.Д. 2023. Дополнения к флорам муниципальных районов Республики Мордовия (Россия). *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича* 32, 181–217. <https://doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2023-32-181-217>
- Kuzmin I.V. 2022. New “black-list” of flora of Tyumen region (West Siberia). In: *Phytoinvasions: can we stop them or need to give up?*. Moscow: Moscow State University Publishing House. P. 172–175.
- POWO. 2023. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>
- Sandanov D.V., Brianskaia E.P., Dugarova A.S. 2022. Dataset for vascular plants in the Red Data Books of Transbaikalia: species distribution and pathways towards their conservation. *Nature Conservation Research* 7(Suppl.1), 14–23. <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.011>
- Seregin A.P., Bochkov D.A., Shner J.V., Garin E.V., Pospelov I.N., Prokhorov V.E., Golyakov P.V., Mayorov S.R., Svirin S.A., Khimin A.N., Gorbunova M.S., Kashirina E.S., Kuryakova O.P., Bolshakov B.V., Ebel A.L., Khapugin A.A., Mallaliev M.M., Mirvoda S.V., Lednev S.A., Nesterkova D.V., Zelenova N.P., Nesterova S.A., Zelenkova V.N., Vinogradov G.M., Biryukova O.V., Verkhozina A.V., Zyrianov A.P., Gerasimov S.V., Murtazaliev R.A., Basov Y.M., Marchenkova K.Yu., Vladimirov D.R., Safina D.B., Dudov S.V., Degtyarev N.I., Tretyakova D.V., Chimitov D.G., Sklyar E.A., Kandaurova A.N., Bogdanovich S.A., Dubynin A.V., Chernyagina O.A., Lebedev A.V., Knyazev M.S., Mitjushina I.Yu., Filippova N.V., Dudova K.V., Kuzmin I.V., Svetasheva T.Yu., Zakharov V.P., Travkin V.P., Magazov Y.O., Teploukhov V.Yu., Efremov A.N., Deineko O.V., Stepanov V.V., Popov E.S., Kuzmenkin D.V., Strus T.L., Zarubo T.V., Romanov K.V., Ebel A.L., Tishin D.V., Arkhipov V.Yu., Korotkov V.N., Kutueva S.B., Gostev V.V., Krivosheev M.M., Gamova N.S., Belova V.A., Kosterin O.E., Prokopenko S.V., Sultanov R.R., Kobuzeva I.A., Dorofeev N.V., Yakovlev A.A., Danilevsky Y.V., Zolotukhina I.B., Yumagulov D.A., Glazunov V.A., Bakutov V.A., Danilin A.V., Pavlov I.V., Pushay E.S., Tikhonova E.V., Samodurov K.V., Epikhin D.V., Silaeva T.B., Pyak A.I., Fedorova Y.A., Samarin E.S., Shilov D.S., Borodulina V.P., Kropocheva E.V., Kosenkov G.L., Bury U.V., Mitroshenkova A.E., Karpenko T.A., Osmanov R.M., Kozlova M.V., Gavrilova T.M., Senator S.A., Khomutovskiy M.I.,

Borovichev E.A., Filippov I.V., Ponomarenko S.V., Shumikhina E.A., Lyskov D.F., Belyakov E.A., Kozhin M.N., Poryadin L.S., Leostrin A.V. 2020. «Flora of Russia» on iNaturalist: a dataset. *Biodiversity Data Journal* 8, e59249.

<https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e59249>

[Silant'yeva, Elesova] Силантьева М.М., Елесова Н.В. 2017. Ранневесенние растения природного парка «Предгорье Алтая» (Алтайский край) как объекты эколого-познавательного туризма. В кн.: Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: АлтГУ. С. 69–73.

[Ulziikhutag] Улзийхутаг Э. 2015. Таксономическая структура флоры хребта Богдхан Монголии. Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии 14, 71–78.

Urbanavichus G.P., Urbanavichene I.N. 2022. First records of lichenised and lichenicolous fungi for the lichen flora of Russia and Eastern Europe. *Nature Conservation Research* 7(2), 95–97. <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.024>

[VoronoVA, PatrakeeVA] Воронова О.Г., Патракеева Е.В. 2022. Флора бывшей усадьбы Колокольниковых (г. Тюмень). Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии 21(2), 9–15. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2022045>

Wittmann J., Girman D., Crocker D. 2019. Using iNaturalist in a Coverboard Protocol to Measure Data Quality: Suggestions for Project Design. *Citizen Science: Theory and Practice* 4(1), 21. <https://doi.org/http://doi.org/10.5334/cstp.131>

Summary. At present, the research of floristic diversity is an important task. Early-spring flora is a specific group of plants. This study was aimed to assess the plant diversity in the early-spring period in the northern part of the Tyumen city (Western Siberia) using citizen science approaches. The field surveys have been carried out in the spring (late April – early May) of 2021. We registered 205 taxa from 138 genera and 50 families on 179 study sites. As expected, we found an increase in the number of species per study site from the beginning to the end of the study period. The richest families were Rosaceae (30 species), Asteraceae (22 species), Apiaceae (12 species), Brassicaceae (11 species), Fabaceae (9 species). We suggested that such a high position of Rosaceae, Apiaceae, and Fabaceae families is caused by the higher identifiability of these plants, but not to the peculiarities of the natural flora in the Tyumen city.

REFERENCES

Agafonov M.M. 2013. Flora of vascular plants of grassland and sandy steppes of the central part of Privolzhskaya Upland. *Phytodiversity of Eastern Europe* 7(1), 4–27. (In Russian).

Allen J.L., McMullin R.T. 2022. Assessing Identification Accuracy of Research Grade iNaturalist Observations in Lichens and other Taxonomically Difficult Organisms. *Biodiversity Information Science and Standards* 6, e95689. <https://doi.org/10.3897/biss.6.95689>

Bystrushkin A.G. 2018. Flora of the «Bayanovsky» regional natural monument (Tyumen region). *Bulletin of Bryansk dpt. of RBS* 4(16), 3–8. <https://doi.org/10.22281/2307-4353-2018-4-3-8> (In Russian).

Drachev N.S. 2010. Flora of the southern taiga subzone within the Tyumen Region: PhD Thesis. Novosibirsk. 638 p. (In Russian).

Evtigneev O.I., Fedotov Yu.P. 2007. Vascular plant flora of the Bryansky Les State Nature Reserve. Bryansk: Bryansky Les State Nature Reserve. 106 p. (In Russian).

Filippova N.V., Ageev D.V., Basov Yu.M., Bilous V.V., Bochkov

D.A., Bolshakov S.Yu., Bushmakova G.N., Butunina E.A., Davydov E.A., Esengeldenova A.Yu., Filippov I.V., Filippova A.V., Gerasimov S.V., Kalinina L.B., Kinnunen J., Korepanov A.A., Korotkikh N.N., Kuzmin I.V., Kvashnin S.V., Mingalimova A.I., Nakonechnyi N.V., Nurkhanov R.N., Popov E.S., Potapov K.O., Rebriev Yu.A., Rezvyi A.S., Romanova S.R., Strus T.L., Sundström C., Svetasheva T.Yu., Tabone M., Tsarakhova S.G., Vasina A.L., Vlasenko A.V., Vlasenko V.A., Yakovchenko L.S., Yakovlev A.A., Zvyagina E.A. 2022. Crowdsourcing fungal biodiversity: revision of iNaturalist observations in Northwestern Siberia. *Nature Conservation Research* 7(Suppl.1), 64–78.

<https://doi.org/10.24189/ncr.2022.023>

Glazunov V.A., Khozyainova N.V., Khozyainova E.Yu. 2020. Flora of the Tyumen city. *Phytodiversity of Eastern Europe* 14(4), 420–497. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2020-10084> (In Russian).

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologica Electronica* 4(1), 9.

Kapitonova O.A. 2019. Flora of the Regional Reserve «Tavolzhansky» (Tyumen Region). *Acta Biologica Sibirica* 5(2), 83–94. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i2.5935> (In Russian).

Khapugin A.A., Kuzmin I.V. 2022. Data for Distribution of Vascular Plants (Tracheophytes) of Urban Forests and Floodplains in Tyumen City (Western Siberia). *Data* 7(12), 180. <https://doi.org/10.3390/data7120180>

Khapugin A.A., Senchugova M.A. 2023. Assessment of the quality of Rosa (Rosaceae) observations on iNaturalist and practical recommendations for observers. A case study for selected regions of Russia. *Phytodiversity of Eastern Europe* 17(1), 100–114. <https://doi.org/10.24412/2072-8816-2023-17-1-100-114> (In Russian).

Khapugin A.A., Silaeva T.B., Khapugina S.V., Ageeva A.M., Lapshina O.V., Lukyanov S.V., Esina I.G., Ershkova E.V., Kiryukhin I.V., Moiseeva P.A., Parshina D.A., Kireeva M.A., Urazova N.V., Sinichkina A.D. 2023. Additions to the flora of municipal districts of the Republic of Mordovia, Russia. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve* 32, 181–217.

<https://doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2023-32-181-217> (In Russian).

Kuzmin I.V. 2022. New “black-list” of flora of Tyumen region (West Siberia). In: *Phytovasions: can we stop them or need to give up?*. Moscow: Moscow State University Publishing House. P. 172–175.

POWO. 2023. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. URL:

<http://www.plantsoftheworldonline.org>

Sandanov D.V., Brianskaia E.P., Dugarova A.S. 2022. Dataset for vascular plants in the Red Data Books of Transbaikalia: species distribution and pathways towards their conservation. *Nature Conservation Research* 7(Suppl.1), 14–23. <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.011>

Seregin A.P., Bochkov D.A., Shner J.V., Garin E.V., Pospelov I.N., Prokhorov V.E., Golyakov P.V., Mayorov S.R., Svirin S.A., Khimin A.N., Gorbunova M.S., Kashirina E.S., Kuryakova O.P., Bolshakov B.V., Ebel A.L., Khapugin A.A., Mallaliev M.M., Mirvoda S.V., Lednev S.A., Nesterkova D.V., Zelenova N.P., Nesterova S.A., Zelenkova V.N., Vinogradov G.M., Biryukova O.V., Verkhozina A.V., Zyrianov A.P., Gerasimov S.V., Murtazaliev R.A., Basov Y.M., Marchenkova K.Yu., Vladimirov D.R., Safina D.B., Dudov S.V., Degtyarev N.I., Tretyakova D.V., Chimitov D.G., Sklyar E.A., Kandaurova A.N., Bogdanovich S.A., Dubynin A.V., Chernyagina O.A., Lebedev A.V., Knyazev M.S., Mitjushina I.Yu., Filippova N.V.,

- Dudova K.V., Kuzmin I.V., Svetasheva T.Yu., Zakharov V.P., Travkin V.P., Magazov Y.O., Teploukhov V.Yu., Efremov A.N., Deineko O.V., Stepanov V.V., Popov E.S., Kuzmenkin D.V., Strus T.L., Zarubo T.V., Romanov K.V., Ebel A.L., Tishin D.V., Arkhipov V.Yu., Korotkov V.N., Kutueva S.B., Gostev V.V., Krivosheev M.M., Gamova N.S., Belova V.A., Kosterin O.E., Prokopenko S.V., Sultanov R.R., Kobuzeva I.A., Dorofeev N.V., Yakovlev A.A., Danilevsky Y.V., Zolotukhina I.B., Yumagulov D.A., Glazunov V.A., Bakutov V.A., Danilin A.V., Pavlov I.V., Pushay E.S., Tikhonova E.V., Samodurov K.V., Epikhin D.V., Silaeva T.B., Pyak A.I., Fedorova Y.A., Samarin E.S., Shilov D.S., Borodulina V.P., Kropocheva E.V., Kosenkov G.L., Bury U.V., Mitroshenkova A.E., Karpenko T.A., Osmanov R.M., Kozlova M.V., Gavrilova T.M., Senator S.A., Khomutovskiy M.I., Borovichev E.A., Filippov I.V., Ponomarenko S.V., Shumikhina E.A., Lyskov D.F., Belyakov E.A., Kozhin M.N., Poryadin L.S., Leostrin A.V. 2020. «Flora of Russia» on iNaturalist: a dataset. Biodiversity Data Journal 8, e59249. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e59249>
- Silantjeva M.M., Elesova N.V. 2017. Early-spring plants of the Nature Park «Predgorie Altaia» (Altai Territory) as objects of ecological and educational tourism. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. Барнаул: АлтГУ. С. 69–73. (In Russian).
- Ulziikhutag E. 2015. Taxonomic structure of the flora of Bogd Khan Mountain in Mongolia. Problems of Botany of South Siberia and Mongolia 14, 71–78. (In Russian).
- Urbanavichus G.P., Urbanavichene I.N. 2022. First records of lichenised and lichenicolous fungi for the lichen flora of Russia and Eastern Europe. Nature Conservation Research 7(2), 95–97. <https://doi.org/10.24189/ncr.2022.024>
- Voronova O.G., Patrakeeva E.V. 2022. Flora of the former Kolokolnikov estate (Tyumen). Problems of Botany of South Siberia and Mongolia 21(2), 9–15 <https://doi.org/10.14258/pbssm.2022045> (In Russian).
- Wittmann J., Girman D., Crocker D. 2019. Using iNaturalist in a Coverboard Protocol to Measure Data Quality: Suggestions for Project Design. Citizen Science: Theory and Practice 4(1), 21. <https://doi.org/http://doi.org/10.5334/cstp.131>

Приложение 1. Частота встречаемости видов ранневесенней флоры г.о. Тюмень.

Appendix 1. The frequency of occurrence for species of the early-spring flora in the Tyumen urban district.

Таксон	Семейство	Число учетных площадей, где отмечен таксон	Частота встречаемости, %
<i>Fragaria vesca</i> L.	Rosaceae	125	69.8
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Rosaceae	117	65.4
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	114	63.7
<i>Acer negundo</i> L.	Sapindaceae	101	56.4
<i>Geumaleppicum</i> Jacq.	Rosaceae	98	54.7
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	Rosaceae	98	54.7
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	97	54.2
<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	89	49.7
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lamiaceae	79	44.1
<i>Pulmonaria mollis</i> Wulfen ex Hornem.	Boraginaceae	73	40.8
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	72	40.2
<i>Prunus padus</i> L.	Rosaceae	71	39.7
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Scrophulariaceae	69	38.5
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. s.l.	Asteraceae	66	36.9
<i>Vicia sepium</i> L.	Fabaceae	61	34.1
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	Equisetaceae	59	33.0
<i>Viburnum opulus</i> L.	Adoxaceae	51	28.5
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	46	25.7
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	Ericaceae	41	22.9
<i>Equisetum hyemale</i> L.	Equisetaceae	39	21.8
<i>Pteridium pinetorum</i> C.N.Page & R.R.Mill	Dennstaedtiaceae	39	21.8
<i>Cotoneaster laxiflorus</i> J.Jacq. ex Lindl.	Rosaceae	37	20.7
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Apiaceae	37	20.7
<i>Galium × pseudoboreale</i> Klokov	Rubiaceae	36	20.1
<i>Rosa majalis</i> Herrm.	Rosaceae	36	20.1
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K.Koch	Rosaceae	31	17.3
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Geraniaceae	28	15.6
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Rosaceae	26	14.5
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	25	14.0

<i>Kadenia dubia</i> (Schkuhr) Lavrova & V.N.Tikhom.	Apiaceae	25	14.0
<i>Pyrola minor</i> L.	Ericaceae	25	14.0
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	24	13.4
<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Fenzl	Caryophyllaceae	23	12.8
<i>Tussilago farfara</i> L.	Asteraceae	23	12.8
<i>Viola hirta</i> L.	Violaceae	23	12.8
<i>Viola rupestris</i> F.W.Schmidt	Violaceae	23	12.8
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	22	12.3
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Rosaceae	22	12.3
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Caprifoliaceae	21	11.7
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	Rosaceae	20	11.2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Ericaceae	20	11.2
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	Dryopteridaceae	19	10.6
<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	Fabaceae	19	10.6
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ericaceae	19	10.6
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	Ranunculaceae	17	9.5
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Asteraceae	17	9.5
<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	16	8.9
<i>Populus tremula</i> L.	Salicaceae	16	8.9
<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	Adoxaceae	15	8.4
<i>Silene nutans</i> L.	Caryophyllaceae	15	8.4
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	Rosaceae	14	7.8
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	14	7.8
<i>Veronica spicata</i> L.	Scrophulariaceae	13	7.3
<i>Galium rubioides</i> L.	Rubiaceae	12	6.7
<i>Geranium sibiricum</i> L.	Geraniaceae	12	6.7
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Asteraceae	11	6.1
<i>Plantago media</i> L.	Plantaginaceae	11	6.1
<i>Thalictrum minus</i> L.	Ranunculaceae	11	6.1
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Apiaceae	10	5.6
<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	Asteraceae	10	5.6
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	Ericaceae	10	5.6
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	10	5.6
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	Lamiaceae	9	5.0
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Apiaceae	9	5.0
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Caryophyllaceae	9	5.0
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	Brassicaceae	9	5.0
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Malvaceae	9	5.0
<i>Veronica teucrium</i> L.	Scrophulariaceae	9	5.0
<i>Argentina anserina</i> (L.) Rydb.	Rosaceae	8	4.5
<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.	Rosaceae	8	4.5
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Onagraceae	8	4.5
<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	Apiaceae	8	4.5
<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae	8	4.5

<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J.Koch	Apiaceae	8	4.5
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	8	4.5
<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie	Violaceae	8	4.5
<i>Actaea erythrocarpa</i> (Fisch.) Kom.	Ranunculaceae	7	3.9
<i>Carex ericetorum</i> Pollich	Cyperaceae	7	3.9
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.P.C.Barton	Ericaceae	7	3.9
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	7	3.9
<i>Cornus alba</i> L.	Cornaceae	7	3.9
<i>Galium mollugo</i> L.	Rubiaceae	7	3.9
<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae	7	3.9
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Fabaceae	7	3.9
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Juncaceae	7	3.9
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae	7	3.9
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae	7	3.9
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	6	3.4
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	6	3.4
<i>Carex praecox</i> Schreb.	Cyperaceae	6	3.4
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	Brassicaceae	6	3.4
<i>Hylotelephium telephium</i> (L.) H.Ohba	Crassulaceae	6	3.4
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	Asparagaceae	6	3.4
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Asteraceae	6	3.4
<i>Potentilla argentea</i> L.	Rosaceae	6	3.4
<i>Potentilla supina</i> subsp. <i>paradoxa</i> (Nutt.) Soják	Rosaceae	6	3.4
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	Ranunculaceae	6	3.4
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh.	Polygonaceae	6	3.4
<i>Valeriana wolgensis</i> Kazak.	Caprifoliaceae	6	3.4
<i>Veronica longifolia</i> L.	Scrophulariaceae	6	3.4
<i>Carduus acanthoides</i> L.	Asteraceae	5	2.8
<i>Cenolophium denudatum</i> (Fisch. ex Hornem.) Tutin	Apiaceae	5	2.8
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Rosaceae	5	2.8
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Fabaceae	5	2.8
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Asparagaceae	5	2.8
<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	5	2.8
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	Grossulariaceae	5	2.8
<i>Rosa glabrifolia</i> C.A.Mey. ex Rupr.	Rosaceae	5	2.8
<i>Salix triandra</i> L.	Salicaceae	5	2.8
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Brassicaceae	5	2.8
<i>Anemonastrum dichotomum</i> (L.) Mosyakin	Ranunculaceae	4	2.2
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Apiaceae	4	2.2
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Poaceae	4	2.2
<i>Ribes nigrum</i> L.	Grossulariaceae	4	2.2
<i>Rumex confertus</i> Willd.	Polygonaceae	4	2.2
<i>Spiraea crenata</i> L.	Rosaceae	4	2.2
<i>Stellaria graminea</i> L.	Caryophyllaceae	4	2.2

<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Apiaceae	3	1.7
<i>Anthoxanthum nitens</i> (Weber) Y.Schouten & Veldkamp	Poaceae	3	1.7
<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton	Brassicaceae	3	1.7
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	3	1.7
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	Poaceae	3	1.7
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	Caryophyllaceae	3	1.7
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Elaeagnaceae	3	1.7
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	Lamiaceae	3	1.7
<i>Monotropa hypopitys</i> L.	Ericaceae	3	1.7
<i>Paris quadrifolia</i> L.	Melanthiaceae	3	1.7
<i>Prunus virginiana</i> L.	Rosaceae	3	1.7
<i>Salix cinerea</i> L.	Salicaceae	3	1.7
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Rosaceae	3	1.7
<i>Viola nemoralis</i> Kütz.	Violaceae	3	1.7
<i>Achillea salicifolia</i> Besser ex DC.	Asteraceae	2	1.1
<i>Alchemilla subcrenata</i> Buser	Rosaceae	2	1.1
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	2	1.1
<i>Artemisia marschalliana</i> Spreng.	Asteraceae	2	1.1
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Brassicaceae	2	1.1
<i>Campanula glomerata</i> L.	Campanulaceae	2	1.1
<i>Carduus crispus</i> L.	Asteraceae	2	1.1
<i>Carex cespitosa</i> L.	Cyperaceae	2	1.1
<i>Catolobus pendulus</i> (L.) Al-Shehbaz	Brassicaceae	2	1.1
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Asteraceae	2	1.1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	2	1.1
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Brassicaceae	2	1.1
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Equisetaceae	2	1.1
<i>Eryngium planum</i> L.	Apiaceae	2	1.1
<i>Fragaria viridis</i> Weston	Rosaceae	2	1.1
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	Apiaceae	2	1.1
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	Brassicaceae	2	1.1
<i>Lilium martagon</i> L.	Liliaceae	2	1.1
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Scrophulariaceae	2	1.1
<i>Medicago × varia</i> Martyn	Fabaceae	2	1.1
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Pinaceae	2	1.1
<i>Polygonum</i> sp.	Polygonaceae	2	1.1
<i>Potentilla humifusa</i> Willd. ex D.F.K.Schltldl.	Rosaceae	2	1.1
<i>Prunus tomentosa</i> Thunb.	Rosaceae	2	1.1
<i>Ribes spicatum</i> subsp. <i>hispidulum</i> (Janch.) L.Hämet-Ahti	Grossulariaceae	2	1.1
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Cyperaceae	2	1.1
<i>Trifolium lupinaster</i> L.	Fabaceae	2	1.1
<i>Ulmus pumila</i> L.	Ulmaceae	2	1.1
<i>Anemonoides sylvestris</i> (L.) Galasso, Banfi & Soldano	Ranunculaceae	1	0.6
<i>Armoracia rusticana</i> G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	Brassicaceae	1	0.6

<i>Astragalus danicus</i> Retz.	Fabaceae	1	0.6
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Athyriaceae	1	0.6
<i>Axyris amaranthoides</i> L.	Amaranthaceae	1	0.6
<i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmel.) Rupr.	Ophioglossaceae	1	0.6
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Poaceae	1	0.6
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Campanulaceae	1	0.6
<i>Carex acuta</i> L.	Cyperaceae	1	0.6
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	Cyperaceae	1	0.6
<i>Carex digitata</i> L.	Cyperaceae	1	0.6
<i>Dianthus chinensis</i> L.	Caryophyllaceae	1	0.6
<i>Draba nemorosa</i> L.	Brassicaceae	1	0.6
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Dryopteridaceae	1	0.6
<i>Equisetum palustre</i> L.	Equisetaceae	1	0.6
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Asteraceae	1	0.6
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	Euphorbiaceae	1	0.6
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Rhamnaceae	1	0.6
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Asteraceae	1	0.6
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Balsaminaceae	1	0.6
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A.Mey.	Asteraceae	1	0.6
<i>Lonicera caerulea</i> L.	Caprifoliaceae	1	0.6
<i>Lonicera tatarica</i> L.	Caprifoliaceae	1	0.6
<i>Milium effusum</i> L.	Poaceae	1	0.6
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	Orchidaceae	1	0.6
<i>Oenothera biennis</i> L.	Onagraceae	1	0.6
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	Poaceae	1	0.6
<i>Phleum pratense</i> L.	Poaceae	1	0.6
<i>Phlomis tuberosa</i> (L.) Moench	Lamiaceae	1	0.6
<i>Picris hieracioides</i> L.	Asteraceae	1	0.6
<i>Plantago maxima</i> Juss. ex Jacq.	Plantaginaceae	1	0.6
<i>Populus × sibirica</i> G.V.Krylov & G.V.Grig. ex A.K.Skvortsov	Salicaceae	1	0.6
<i>Potentilla intermedia</i> L.	Rosaceae	1	0.6
<i>Potentilla norvegica</i> L.	Rosaceae	1	0.6
<i>Potentilla thuringiaca</i> Bernh. ex Link	Rosaceae	1	0.6
<i>Prunus fruticosa</i> Pall.	Rosaceae	1	0.6
<i>Rubus holostea</i> (L.) M.T.Sharpley & E.A.Tripp	Caryophyllaceae	1	0.6
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	1	0.6
<i>Rumex pseudonatronatus</i> (Borbás) Murb.	Polygonaceae	1	0.6
<i>Salix gmelinii</i> Pall.	Salicaceae	1	0.6
<i>Salix viminalis</i> L.	Salicaceae	1	0.6
<i>Selinum carvifolium</i> (L.) L.	Apiaceae	1	0.6
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	1	0.6
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip.	Asteraceae	1	0.6
<i>Urtica cannabina</i> L.	Urticaceae	1	0.6
<i>Viola mirabilis</i> L.	Violaceae	1	0.6

УДК 581.9 (571.12)

**ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ
РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «УСПЕНСКИЙ-2» (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)****О.Г. Воронова¹, Р.Р. Ильясова²****FLORA OF VASCULAR PLANTS OF THE NATURE MONUMENT
OF REGIONAL SIGNIFICANCE "USPENSKY-2" (TYUMEN REGION)****O.G. Voronova¹, R.R. Ilyasova²**

Тюменский государственный университет, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6, Россия

¹e-mail: o.g.voronova@utmn.ru; ¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1262-0904>²ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7839-3473>

Tyumen State University, 625003, Tyumen, Volodarskogo Str., 6, Russia

Поступило в редакцию 14.06.2023

Принято к публикации 12.07.2023

Submitted 14.06.2023

Accepted 12.07.2023

Составлен систематический список сосудистых растений памятника природы регионального значения «Успенский-2», включающий 136 видов, относящихся к 109 родам, 49 семействам и 5 отделам: *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*. Выявлено 11 семейств и 67 видов, включая 26 сорных растений, ранее не указанных для данной территории. При этом не было найдено 10 ранее отмеченных видов, в том числе включенных в Красную книгу Тюменской области. Зафиксированы местонахождения четырёх видов, встречающихся редко в Тюменской области: *Impatiens noli-tangere* L. *Galium triflorum* Michx., *Lilium pilosiusculum* (Frey) Mischz., *Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl. Проведен систематический, экологический и биоморфологический анализ флоры.

Ключевые слова: биоморфологический анализ, особо охраняемые природные территории, подтайга, редкие виды, систематический анализ, Тюменский район, экологические группы.

Key words: biomorphological analysis, environmental groups, rare species, Tyumen district, specially protected natural areas, systematic analysis, subtaiga.

EDN: KYWKYM

DOI: 10.25713/HS.2023.1.1.012

ВВЕДЕНИЕ

Памятник природы регионального значения «Успенский-2» (далее – памятник природы, ППРЗ) создан в 2012 году с целью сохранения в естественном состоянии природных комплексов и объектов, среди которых особую ценность представляет генофонд еловых лесов, являющихся эталоном зональной южно-таежной растительности, при этом находящихся на южном пределе ареала – в подтайге, или подзоне сосново-мелколиственных лесов (Glazunov et al., 2003; Postanovlenie..., 2012; Kadaastrovloe delo..., 2013). Развитие региональной сети ООПТ базируется на работах по выявлению и мониторингу состояния биоразнообразия естественных природных сообществ. Сохранение биологического разнообразия невозможно без детальных многолетних фло-

ристических исследований, т.к. изучение флоры является основой для понимания процессов функционирования, развития и самовосстановления биогеоценозов.

ППРЗ «Успенский-2» расположен в 30 км от г. Тюмени, в окрестностях с. Успенка Тюменского района, в пределах междуречья Туры и Пышмы, на левом берегу р. Кармак и занимает площадь 40.7268 га (рис. 1). Координаты центральной точки: 57°03'55" с. ш., 65°04'26" в. д. По физико-географическому районированию памятник природы относится к лесной равнинной широтно-зональной области Западно-Сибирской страны, Тавдинской провинции, Туринской подпровинции в пределах подтайги (Kadaastrovloe delo..., 2013; Postanovlenie..., 2021).

За последние несколько лет усилилась антропогенная нагрузка на ООПТ, особенно на территориях, расположенных рядом с населенными пунктами. Основными ан-

тропогенными факторами, непосредственно влияющими на флору и растительность ППРЗ «Успенский-2» являются: в северной части распахка земель, в южной – масштабная вырубка леса и последствие после пожара 2019 года, в центральной – многочисленные вдавленные следы от многотоннажных грузовых машин, существенно нарушающие почвенный покров, дорога, пересекающая почти всю территорию, и активно используемая местными жителями для перемещения, на западе – использование водных ресурсов реки Кармак для орошения местных полей. В связи с этим Постановлением Правительства Тюменской области от 19 марта 2021 года на территории памятника природы «Успенский-2» установлен режим особой охраны, с целью предупреждения утраты редких и охраняемых видов.



Рис. 1. Границы ППРЗ «Успенский-2» на Яндекс карте

Примечание: цифрами отмечены номера геоботанических описаний, красная линия – границы памятника природы.

Fig. 1. The boundaries of Uspensky-2 on the Yandex map

Note: numbers indicate the numbers of geobotanical descriptions, the red line is the boundaries of the natural monument.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор и гербаризацию растений, геоботанические описания проводили в период сезона вегетации 2020 года по общепринятым методикам (Rabotnov, 1983), классификацию жизненных форм растений – по системам К. Раункиера (Raunkiaer, 1937), И.Г. Серебрякова (Serebryakov, 1964), О.В. Смирновой с соавторами (Smirnova et al., 1976). Геоботанические описания, на основе которых составлен систематический список, выполнены в типичных для памятника природы сообществах, отмеченных в

ходе маршрутного метода исследования.

Названия видов и семейств сосудистых растений приведены в соответствии с электронной базой данных «Plants of the World Online» (URL: <https://powo.science.kew.org>). Семейства в систематическом списке располагаются по системе А.Л. Тахтаджяна, роды внутри семейств и виды внутри родов – в порядке букв латинского алфавита. Гербарные образцы хранятся в научном Гербарии Тюменского государственного университета (HTSU), часть материала пополнила фонды учебного гербария кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Института биологии.

При составлении систематического списка сосудистых растений были учтены данные флористической сводки, составленной в 2012 году по результатам исследований сотрудниками Тюменского научного центра СО РАН по заказу Департамента недропользования и экологии Тюменской области, с целью подготовки Кадастрового дела, опубликованного в 2013 году (Kadastrvoe delo..., 2013). Знаком * в систематическом списке отмечены виды, местонахождения которых подтверждены на территории ППРЗ в 2020 году.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведенных исследований было выполнено 12 геоботанических описаний (рис. 1) в следующих сообществах (порядковая нумерация соответствует данным на рисунке 1):

1. Елово-вейниково-разнотравное – (*Picea obovata* – *Calamagrostis arundinacea*)
2. Сосново-елово-крапивно-щитовниковое (*Pinus sylvestris* + *Picea obovata* – *Urtica dioica* – *Dryopteris carthusiana*)
3. Сосново-кипрейно-звездчатковое (*Pinus sylvestris* – *Epilobium angustifolium* – *Stellaria bungeana*)
4. Елово-малиново-звездчатково-кисличное (*Picea obovata* – *Rubus idaeus* – *Stellaria media* – *Oxalis acetosella*)
5. Елово-сосново-кипрейно-разнотравное (*Picea obovata* + *Pinus sylvestris* – *Epilobium angustifolium*)
6. Елово-бруснично-кислично-плеврозиевое (*Picea obovata* – *Vaccinium vitis-idaea* – *Oxalis acetosella* – *Pleurozium schreberi*)
7. Елово-ивово-хвощево-плауновое (*Picea obovata* – *Salix caprea* – *Equisetum pratense* – *Lycopodium annotinum*)
8. Сосново-рябиново-кипрейно-мятликовое (*Pinus sylvestris* – *Sorbus aucuparia* – *Epilobium angustifolium* – *Poa nemoralis*)
9. Елово-крапивно-мятликово-разнотравное (*Picea obovata* – *Urtica dioica* – *Poa trivialis*)
10. Елово-сосново-щитовниково-плеврозиевое (*Picea obovata* + *Pinus sylvestris* – *Dryopteris carthusiana* – *Pleurozium schreberi*)
11. Сосново-щитовниково-разнотравно-зеленомошное (*Pinus sylvestris* – *Dryopteris carthusiana*)
12. Елово-хвощево-разнотравное (*Picea obovata* – *Equisetum pratense*)

В Кадастровом деле представлена информация о том, что древесный ярус сомкнутостью 0,6-0,8 и высотой 20-

25 м образован *Picea obovata* L. с незначительной примесью *Pinus sylvestris* L. (Kadastrовое дело ..., 2013). Данная картина прослеживается в ходе анализа геоботанических описаний 2020 года, но при этом следует отметить, что преобладающие темнохвойные сообщества в ППРЗ «Успенский-2» не только могут иметь в примеси *Pinus sylvestris* L., но и чередуются с чистыми сосняками, как правило, разнотравными.

При проведении исследований в 2012 году на территории будущего ППРЗ был выявлен 81 вид растений, относящихся к 73 родам, 41 семейству, и 5 отделам:

Лусородиофиты, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta (Kadastrовое дело..., 2013). При изучении флоры сосудистых растений ППРЗ в 2020 году выявлено 136 видов, относящихся к 108 родам, 49 семействам, 5 отделам. Абсолютным большинством во флоре представлены Magnoliophyta, включающие 124 вида (91,2%), из них на Liliopsida приходится 23 вида (16,9%), на Magnoliopsida – 101 (74,3%). Участие представителей отделов Pinophyta, Лусородиофиты, Equisetophyta, Polypodiophyta во флористическом богатстве невелико и в совокупности составляет 12 видов (8,8%) (табл. 1).

Таблица 1. Соотношение основных систематических групп

Table 1. The ratio of the main systematic groups

Отделы	Семейства		Роды		Виды	
	абс., шт.	отн.,%	абс., шт.	отн.,%	абс., шт.	отн.,%
Лусородиофиты	1	2,0	1	0,9	1	0,7
Equisetophyta	1	2,0	1	0,9	2	1,5
Polypodiophyta	5	10,2	6	5,6	6	4,4
Pinophyta	2	4,2	3	2,8	3	2,2
Magnoliophyta: Класс: Liliopsida	5	10,2	17	15,7	23	16,9
Класс: Magnoliopsida	35	71,4	80	74,1	101	74,3
Всего	49	100	108	100	136	100

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ВИДОВ

Отдел Лусородиофиты

Класс Лусородиопсиды

Семейство Лусородиáceе P. Beauv. ex Mirb.

1. **Lycopodium annotinum* L.

Отдел Equisetophyta

Класс Equisetopsida

Семейство Equisetaceae Michx. ex DC.

2. **Equisetum sylvaticum* L.
3. **Equisetum pratense* Ehrh.

Отдел Polypodiophyta

Класс Polypodiopsida

Семейство Dennstaedtiaceae Pic. Serm.

4. **Pteridium pinetorum* C. N. Page & R. R. Mill

Семейство Thelypteridaceae Pic. Serm.

5. *Thelypteris palustris* Schott

Семейство Onocleaceae Pic. Serm.

6. **Onoclea struthiopteris* (L.) Roth

Семейство Athyriaceae Alston

7. **Athyrium angustum* (Willd.) C. Presl
8. **Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman

Семейство Dryopteridaceae Herter

9. **Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs

Отдел Pinophyta

Класс Pinopsida

Семейство Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi

10. **Picea obovata* Ledeb.
11. **Pinus sylvestris* L.

Семейство Cupressaceae Gray

12. **Juniperus communis* L.

Отдел Magnoliophyta

Класс Liliopsida

Семейство Poaceae Barnhart

13. *Agrostis capillaris* L.
14. *Agrostis gigantea* Roth
15. *Agrostis stolonifera* L.
16. *Alopecurus aequalis* Sobol.
17. *Alopecurus pratensis* L.
18. *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald
19. *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.
20. *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.
21. *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth
22. *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.
23. *Elymus caninus* (L.) L.
24. *Elymus sibiricus* L.
25. **Melica nutans* L.
26. *Milium effusum* L.
27. *Phleum pratense* L.
28. **Poa nemoralis* L.
29. *Poa trivialis* L.

Семейство Cyperaceae Juss.

30. *Carex leporina* L.

Семейство Juncaceae Juss.

31. *Juncus articulatus* L.
32. **Luzula pilosa* (L.) Willd.

Семейство Liliaceae Juss.33. **Lilium martagon* var. *pilosiusculum* Freyn**Семейство Asparagaceae Juss.**34. **Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt35. **Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce**Класс Magnoliopsida****Семейство Salicaceae Mirb.**36. **Populus tremula* L.37. *Salix caprea* L.38. *Salix gmelinii* Pall.**Семейство Betulaceae Gray**39. **Alnus incana* (L.) Moench40. **Betula pendula* Roth**Семейство Cannabaceae Martinov**41. **Humulus lupulus* L.**Семейство Urticaceae Juss.**42. **Urtica dioica* L.**Семейство Polygonaceae Juss.**43. *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre44. *Persicaria maculosa* Gray45. *Rumex acetosella* L.**Семейство Chenopodiaceae Vent. Amaranthaceae Juss.**46. *Atriplex patula* L.47. *Chenopodium album* L.**Семейство Caryophyllaceae Juss.**48. *Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl49. **Stellaria bungeana* Fenzl50. **Stellaria media* (L.) Vill.51. *Stellaria graminea* L.**Семейство Ranunculaceae Juss.**52. **Actaea erythrocarpa* (Fisch.) Kom.53. *Ranunculus acris* L.54. **Ranunculus repens* L.**Семейство Papaveraceae Juss.**55. *Chelidonium majus* L.**Семейство Brassicaceae Burnett**56. *Catolobus pendulus* (L.) Al-Shehbaz57. *Erysimum cheiranthoides* L.58. *Rorippa palustris* (L.) Bess.59. *Thlaspi arvense* L.**Семейство Crassulaceae J.St.-Hil.**60. *Hylotelephium telephium* subsp. *telephium* (L.) Schult.**Семейство Grossulariaceae DC.**61. **Ribes spicatum* subsp. *hispidulum* (Janch.) L.Hämet-Ahti62. *Ribes rubrum* L.**Семейство Rosaceae Juss.**63. **Agrimonia pilosa* Ledeb.64. *Alchemilla vulgaris* L. s.l.65. **Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.66. **Filipendula vulgaris* Moench67. **Fragaria vesca* L.68. **Geum aleppicum* Jacq.69. **Geum rivale* L.70. *Geum urbanum* L.71. **Malus baccata* (L.) Borkh.72. **Padus avium* Mill.73. *Potentilla argentea* L.74. *Potentilla intermedia* L.75. *Potentilla virgata* Lehm.76. **Rosa acicularis* Lindl.77. **Rubus idaeus* L.78. **Rubus saxatilis* L.79. **Sorbus aucuparia* L.**Семейство Fabaceae Lindl.**80. *Lathyrus pratensis* L.81. **Lathyrus vernus* (L.) Bernh.82. *Trifolium lupinaster* L.83. **Trifolium medium* L.84. **Trifolium repens* L.85. **Vicia sepium* L.**Семейство Geraniaceae Juss.**86. **Geranium sibiricum* L.87. **Geranium sylvaticum* L.**Семейство Oxalidaceae R. Br.**88. **Oxalis acetosella* L.**Семейство Aceraceae Juss.**89. *Acer negundo* L.90. *Acer tataricum* L.**Семейство Balsaminaceae Bercht. ex J. Presl.**91. *Impatiens noli-tangere* L.**Семейство Rhamnaceae Juss.**92. **Frangula alnus* Mill.**Семейство Violaceae Batsch**93. *Viola canina* L.**Семейство Onagraceae Juss.**94. **Epilobium angustifolium* L.95. *Circaea alpina* L.**Семейство Apiaceae Lindl.**96. **Aegopodium podagraria* L.97. **Angelica sylvestris* L. Hoffm.98. **Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V.N.Tikhom**Семейство Cornaceae Bercht. & J. Presl**99. **Cornus alba* L.**Семейство Ericaceae Juss.**100. **Vaccinium myrtillus* L.101. **Vaccinium vitis-idaea* L.**Семейство Primulaceae Batsch ex Borkh.**102. *Androsace filiformis* Retz.103. *Lysimachia vulgaris* L.**Семейство Polemoniaceae Juss.**104. **Polemonium caeruleum* L.**Семейство Boraginaceae Juss.**105. *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa* (Schultz) Hyl. ex Nordh.106. **Myosotis imitata* Serg.107. **Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.**Семейство Lamiaceae Martinov**108. **Glechoma hederacea* L.109. *Galeopsis bifida* Boenn.

110. *Leonurus quinquelobatus* Gilib.
 111. **Prunella vulgaris* L.
Семейство Scrophulariaceae Juss.
 112. **Scrophularia nodosa* L.
 113. **Veronica chamaedrys* L.
 114. *Veronica longifolia* L.
Семейство Plantaginaceae Juss.
 115. **Plantago major* L.
Семейство Rubiaceae Juss.
 116. *Galium triflorum* Michx.
Семейство Viburnaceae Raf.
 117. **Sambucus sibirica* Nakai
 118. **Viburnum opulus* L.
Семейство Caprifoliaceae Juss.
 119. **Linnaea borealis* L.
 120. *Lonicera xylosteum* Sm.
Семейство Valerianaceae Batsch
 121. *Valeriana officinalis* L.
Семейство Asteraceae Bercht. et J. Presl.
 122. *Achillea millefolium* L.
 123. *Arctium lappa* L.
 124. **Arctium tomentosum* Mill.
 125. **Artemisia vulgaris* L.
 126. *Bidens tripartita* L.
 127. **Parasenecio hastatus* (L.) H.Koyama
 128. *Cirsium arvense var. arvense* (Willd.) Besser.
 129. *Cirsium palustre* (L.) Scop.
 130. *Erigeron acris* L.
 131. *Gnaphalium uliginosum* L.
 132. **Lactuca sibirica* (L.) Benth. ex. Maxim.
 133. **Leucanthemum vulgare* Lam.
 134. *Matricaria discoidea* DC.
 135. *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip.
 136. **Tussilago farfara* L.

В 2012 году ведущее положение во флоре исследуемой территории занимали семейства Rosaceae, Asteraceae и Fabaceae с долей участия 14,8%, 7,4% и 4,9%, соответственно. Другие 38 семейств, включающие по 1-3 вида с общей долей участия 72,9% (59 видов), составляли основу флористического разнообразия. В 2020 году наибольшее флористическое богатство отмечено для семейств Rosaceae, Poaceae, с относительной долей участия от общего числа видов 25,0%, Asteraceae – 11,2%. Семейства с 4-6 видами составляют 13,4%: Fabaceae – 6 видов (4,4%), Lamiaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae – по 4 вида, с общей долей относительного участия 9,0%. К 42 семействам, включающим 1-3 вида и составляющим 50,4%, относится 69 представителей флоры ППРЗ. При этом общая доля участия семейств с 3 видами – 13,2%, с двумя – 22,5%, одновидовые семейства составляют 14,7% (табл. 2). Полученное соотношение семейств в целом соответствует флористическим показателям, полученным для данного района исследования другими авторами (Vershinin, 2016; Tursumbekova, Petrachuk, 2017; Bystrushkin, 2018).

При изучении флоры в 2020 году с учетом данных 2012 года выявили 11 новых семейств: Aceraceae, Balsaminaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Crassulaceae, Cyperaceae, Papaveraceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Thelypteridaceae, Valerianaceae, при этом не обнаружили представителей Orchidaceae, Pyrolaceae, Melanthiaceae (табл. 2). Местонахождение 71 вида подтверждено. Не были найдены 10 видов: *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Hemipilia cucullata* (L.) Y.Tang. H.Peng & T.Yukawa, *Orthilia secunda* (L.) House, *Paris quadrifolia* L., *Pyrola minor* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Lysimachia europaea* (L.) U.Manns & Anderb., *Viola epipsila* Ledeb., *Viola hirta* L., первые три из которых включены в Красную книгу Тюменской области (Krasnaya kniga..., 2020). В целом на территории памятника природы впервые выявлены 65 видов растений.

Таблица 2. Сравнительное соотношение систематических групп памятника природы

Table 2. Comparative ratio of systematic groups of natural monument

№	Название семейств	Роды				Виды			
		данные 2012*		данные 2020		данные 2012*		данные 2020	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	Rosaceae	9	12,3	11	10,2	12	14,8	17	12,5
2	Poaceae	2	2,7	11	10,2	2	2,5	17	12,5
3	Asteraceae	6	8,2	13	12,0	6	7,4	15	11,2
4	Fabaceae	4	5,3	3	2,8	4	4,9	6	4,4
5	Lamiaceae	2	2,7	4	3,6	2	2,5	4	3,0
6	Caryophyllaceae	1	1,4	2	1,9	2	2,5	4	3,0
7	Brassicaceae	-	-	4	3,6	-	-	4	3,0
8	Polygonaceae	-	-	2	1,9	-	-	3	2,2
9	Apiaceae	3	4,1	3	2,8	3	3,8	3	2,2
10	Boraginaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	3	2,2
11	Scrophulariaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	3	2,2
12	Salicaceae	1	1,7	2	1,9	1	1,2	3	2,2
13	Ranunculaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	3	2,2
14	Betulaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	2	1,5
15	Athyriaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	2	1,5
16	Asparagaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	2	1,5

Продолжение таблицы 2

Table 2 continued

№	Название семейств	Роды				Виды			
		данные 2012*		данные 2020		данные 2012*		данные 2020	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
17	Pinaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	2	1,5
18	Viburnaceae	2	2,7	2	1,9	2	2,5	2	1,5
19	Juncaceae	1	1,4	2	1,9	1	1,2	2	1,5
20	Caprifoliaceae	1	1,4	2	1,9	1	1,2	2	1,5
21	Primulaceae	1	1,4	2	1,9	1	1,2	2	1,5
22	Pyrolaceae	2	2,7	-	-	3	3,8	-	-
23	Onagraceae	1	1,4	2	1,9	1	1,2	2	1,5
24	Grossulariaceae	1	1,4	2	1,9	1	1,2	2	1,5
25	Geraniaceae	1	1,4	1	0,9	2	2,5	2	1,5
26	Equisetaceae	1	1,4	1	0,9	2	2,5	2	1,5
27	Ericaceae	3	4,1	1	0,9	2	2,5	2	1,5
28	Chenopodiaceae	-	-	2	1,9	-	-	2	1,5
29	Aceraceae	-	-	1	0,9	-	-	2	1,5
30	Dryopteridaceae	1	1,4	1	0,9	2	2,5	1	0,7
31	Violaceae	1	1,4	1	0,9	2	2,5	1	0,7
32	Cornaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
33	Cannabaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
34	Cupressaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
35	Dennstaedtiaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
36	Liliaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
37	Lycopodiaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
38	Onocleaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
39	Oxalidaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
40	Plantaginaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
41	Polemoniaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
42	Rhamnaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
43	Urticaceae	1	1,4	1	0,9	1	1,2	1	0,7
44	Cyperaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
45	Papaveraceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
46	Crassulaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
47	Balsaminaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
48	Rubiaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
49	Valerianaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
50	Thelypteridaceae	-	-	1	0,9	-	-	1	0,7
51	Orchidaceae	2	2,7	-	-	2	2,5	-	-
52	Melanthiaceae	1	1,4	-	-	1	1,2	-	-
	Всего	73	100	108	100	81	100	136	100

Примечание: * - по литературным данным (Cadastral case..., 2013)

Одним из важных показателей усиления антропогенной нагрузки служит появление во флоре таких семейств как Brassicaceae, Chenopodiaceae, Papaveraceae, Polygonaceae, многие представители которых являются сорными растениями, активно заселяющие антропогенно нарушенные местообитания: *Atriplex patula*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, *Erysimum cheiranthoides*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex acetosella*, *Thlaspi arvense* и др. (Naumenko, 2008). В целом во флоре ППРЗ выявлено 26 сорных растений, составляющих 19,1% от общего числа видов.

Во флоре ООПТ отмечены местонахождения четырех видов, редко встречающихся в Тюменской области: *Impatiens noli-tangere*, *Galium triflorum*, *Lilium martagon* var. *pilosiusculum*, *Spergularia rubra*.

Impatiens noli-tangere растет в сырых лесах, оврагах, по

берегам рек и ручьев (Glazunov et al., 2017). Местонахождение: «Окр. с. Успенка, ППРЗ «Успенский-2»: сосново-кипрейно-звездчатковое сообщество, одна цветущая особь, 57°04'06,8" ш., 65°04'11,2" в. д. 07.07.2020; елово-крапивно-мятликово-разнотравное сообщество, ценопопуляция из 11 особей, из них пять цветущие, 57°04'0,8" ш., 65°04'24,5" в. д. 17.07.2020».

Galium triflorum растёт в темнохвойных и смешанных лесах, на опушках, в зарослях кустарников в поймах рек (Glazunov et al., 2017). Внесен в Приложение к Красной книге Тюменской области «Список редких и уязвимых видов, нуждающихся на территории Тюменской области в постоянном контроле и дополнительном изучении» (Krasnaya kniga..., 2020), в Красные книги Республики Бурятия и Иркутской области с категорией редкости 2 (Krasnaya kniga..., 2010, 2013). Местонахождение: «Окр. с.

Успенка, ППРЗ «Успенский-2», сосново-щитовниково-разнотравно-зеленомошное сообщество, одна цветущая особь, 57°03'50,3"с. ш., 65°04'21,9" в. д. 20.07.2020».

Lilium martagon var. *pilosiusculum* встречается единично в хвойных и лиственных лесах, на опушках, полянах, лесных вырубках и гарях (Glazunov et al., 2017). Является редким видом флоры Урала, занесен в региональную сводку Сибири, сводку редких растений по Центральной Сибири (Gorchakovskij, 1982). Местонахождение: «Окр. с. Успенка, ППРЗ «Успенский-2», елово-вейниково-разнотравное сообщество, одна цветущая особь, 57°04'07,4"с. ш., 65°04'21,5" в. д. 26.06.2020».

Spergularia rubra растет на залежах, лугах, в посевах, у дорог и жилья, является редким заносным видом в Южном Зауралье (Naumenko, 2008). На территории Тюменской области вид известен по единичным находкам в Уватском, Тобольском и Ярковетском районах (Glazunov et al., 2017). На территории Тюменского района отмечен впервые: «Окр. с. Успенка, ППРЗ «Успенский-2», сосново-кипрейно-звездчатковое сообщество, в колее от автотранспорта, одна цветущая особь, 57°04'06,8"с. ш., 65°04'11,2" в. д. 07.07.2020».

Следует отметить, что в 2022 году в рамках второго ре-визионного периода было обновлено Кадастровое дело

ППРЗ, при этом информация о флоре и растительности остались практически в неизменном виде по сравнению с Кадастровым делом 2013 года (Kadastrvoe delo..., 2013, 2022): в списке видов растений не отмечен *Dryopteris filix-mas*, но появилась *Cerasium pauciflorum* Steven ex Ser., включенная в Красную книгу Тюменской области с категорией редкости 2 (Krasnaya kniga..., 2020). В равнинном Зауралье – это очень редкий вид, зарегистрированный под Тюменью у с. Успенка в 1998 году на восточном излете уральского фрагмента ареала (Naumenko, 2008). Считаем, что местонахождение данного вида на территории ППРЗ нуждается в уточнении.

Состав флоры в значительной мере обусловлен наличием на территории определенного количества экологических ниш, что находит отражение в формировании экологических групп растений. Среди видов растений ППРЗ выделены следующие экологические группы по отношению к фактору увлажнения: ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, галомезофиты, мезофиты, гигромезофиты, мезогигрофиты, гигрофиты. Анализ показал преобладание мезофитных растений с долей участия 58,1%. На втором месте гигромезофиты – 16,2%, на третьем мезогигрофиты – 11,0%. Остальные экологические группы представлены 20 видами и в совокупности составляют 14,7% (табл. 3).

Таблица 3. Экологические группы растений по отношению к фактору увлажнения

Table 3. Ecological groups of plants in relation to the moisture factor

Экологические группы	Кол-во видов	Относительное участие, %
Мезофиты	79	58,1
Гигромезофиты	22	16,2
Мезогигрофиты	15	11,0
Ксеромезофиты	9	6,6
Гелофиты	7	5,1
Ксерофиты	2	1,5
Гигрофиты	2	1,5
Всего	136	100,0

Анализ флоры с точки зрения жизненных форм показал, что по системе К. Раункиера преобладают гемикриптофиты – 81 вид (59,6%), на втором месте фанерофиты – 22 вида (16,2%), на третьем – терофиты – 14 видов (10,3%). На долю участия криптофитов и хамефитов в совокупности приходится 19 видов, долей участия 13,9%. Подавляющее большинство жизненных форм растений по системе И.Г. Серебрякова приходится на длиннокорневищ-

ные и коротkokорневищные поликарпики: 27 и 23 вида, соответственно, с общей долей участия 36,8%. На третьем месте стержнекорневые монокарпики – 20 видов (14,7%). По системе О.В. Смирновой с соавторами лидируют моноцентрические жизненные формы, представленные 67 видами, с долей участия 49,3%. На втором месте неявиополицентрические – 41 вид (30,1%), на третьем месте явнополицентрические – 28 видов (21,6%) (табл. 4).

Таблица 4. Жизненные формы растений ППРЗ «Успенский-2»

Table 4. Of plant life forms of the PPRZ Uspensky-2

Жизненные формы	Кол-во видов, шт.	Относительное участие, %
по К. Раункиеру		
Гемикриптофиты	81	59,6
Фанерофиты	22	16,2
Терофиты	14	10,3
Криптофиты	12	8,8
Хамефиты	7	5,1

Продолжение таблицы 4

Table 4 continued

Жизненные формы	Кол-во видов, шт.	Относительное участие, %
по И.Г. Серебрякову		
Длиннокорневищные поликарпики	27	19,9
Короткокорневищные поликарпики	23	16,9
Стержнекорневые монокарпики	20	14,7
Стержнекорневые поликарпики	15	11,0
Кистекарневые поликарпики	11	8,1
Деревья	11	8,1
Кустарники	10	7,5
Наземноползучие поликарпики	3	2,2
Кустарнички	3	2,2
Подземностолонные поликарпики	3	2,2
Клубнеобразующие поликарпики	3	2,2
Корневищный папоротник	2	1,5
Полукустарнички	1	0,7
Кистекарневые монокарпики	1	0,7
Луковичные поликарпики	1	0,7
Лиановидные поликарпики	1	0,7
Суккулентнолиственные поликарпики	1	0,7
по О.В. Смирновой		
Моноцентрические	67	49,3
Неявнополицентрические	41	30,1
Явнополицентрические	28	20,6

ВЫВОДЫ

В ходе проведенных исследований для ППРЗ «Успенский-2» установлен спектр ведущих семейств, к которым относятся Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, с общей долей участия 36,2%. По сравнению с 2012 годом существенно уменьшилось в систематическом списке относительное участие маловидовых семейств с 1-3 видами: с 72,9% до 50,4%, что свидетельствует о более полной изученности территории. Впервые выявлено 65 видов, в числе которых представители 11 семейств, ранее не зафиксированные для ППРЗ. Отмечены 26 видов сорных растений, составляющие 19,1% от общего видового разнообразия, что свидетельствует об усилении антропогенного воздействия и повышении уровня синантропизации. Виды, включенные в Красную книгу Тюменской области, не найдены (Krasnaya kniga..., 2020). В связи с миграционным характером флоры и постоянно меняющимися условиями окружающей среды, связанными в частности с близостью с. Успенка, требуется систематический мониторинг за состоянием растительных сообществ и флоры ППРЗ.

Полученные данные могут быть актуальны для Департамента по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Тюменской области с целью обновления кадастровых сведений о флоре и растительности памятника природы регионального значения «Успенский-2».

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем глубокую благодарность за помощь в определении видов заведующей Гербарием Института биологии Тюменского государственного университета Н. В. Хозяиновой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Bystrushkin] Быструшкин А.Г. Флора памятника природы "Баяновский" (Тюменская область) // Разнообразие растительного мира. №4 (16). 2018. С. 3-8.

[Glazunov et al.] Глазунов В.А., Николаенко С.А., Шалатов Е.Н. О роли памятников природы в охране растительного покрова Тюменской области // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Тюмень, 2003. Вып. 4. С. 121-126.

[Glazunov et al.] Глазунов В.А., Науменко Н.И., Хозяинова Н.В. Определитель сосудистых растений Тюменской области. Тюменский научный центр СО РАН, Тюменский филиал ООО «Газпром проектирование». Тюмень: ООО «РГ «Прспект», 2017. 744 с.

[Gorchakovskij] Горчаковский П.Л. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. Москва, 1982. 208 с.

[Kadastrovoe delo...] Кадастровое дело № 058. Памятник природы регионального значения «Успенский-2» в Тюменском районе / Тюмень: Департамент недропользования и экологии Тюменской области, 2013. 27 с.

[Kadastrovoe delo...] Кадастровое дело № 058 (второй ревизионный период). Памятник природы регионального значения «Успенский-2» (Тюменский район) / Тюмень: Департамент по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Тюменской области, 2022. 40 с.

[Krasnaya kniga...] Красная книга Иркутской области. Иркутск: Издательство «Время странствий», 2010. 297 с.

[Krasnaya kniga...] Красная книга Республики Бурятия: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2013. С. 623-624

[Krasnaya kniga...] Красная книга Тюменской области:

Животные, растения, грибы. Кемерово: Издательство ООО «ТЕХНОПРИНТ», 2020. 460 с.

[Naumenko] Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. Курган: Издательство Курганского гос. ун-та, 2008. 512 с.

Plants of the World Online [2023]. URL: <https://powo.science.kew.org> (Дата обращения: 12.06. 2023).

[Postanovlenie...] Постановление Правительства Тюменской области от 1 июня 2012 г. N 206-п о памятнике природы регионального значения "Успенский – 2" в Тюменском районе // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/906609477> (дата обращения: 09.06.2023).

[Postanovlenie...] Постановление Правительства Тюменской области от 19 марта 2021 года N 134-п «О внесении изменений в постановление от 01.06.2012 N 206-п // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/574667663> (дата обращения: 09.06.2023).

[Rabotnov] Работнов Т.А. Фитоценология. Москва: Издательство Московского университета, 1983. 296 с.

Raunkiaer K. Plant life forms. Oxford: Clarendon Press, 1937. 104 p.

[Serebryakov] Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника Москва; Ленинград: Изд-во Академии наук СССР. 1964. С. 146-205.

[Smirnova et al.] Смирнова О.В., Заугольнова Л.В., Торопова Н.А. [и др.] Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений. Москва: Наука, 1976. 215 с.

[Tursumbekova, Petrachuk] Турсумбекова Г.Ш., Петрачук А.А. Видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса заказника «Успенский» Тюменской области // Вестник АГАУ. №12 (158). 2017. С. 65-69.

[Vershinin] Вершинин Н.А. Материалы к флоре села Успенка (Тюменская область, Западная Сибирь) // Экологический мониторинг и биоразнообразие. №1 (11). 2016. С. 37-41.

Summary. A systematic list of vascular plants of the nature monument of regional significance "Uspenskiy-2" has been compiled, including 136 species belonging to 109 genera, 49 families and 5 departments: Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta. 11 families and 67 species were identified, including 26 weeds not previously specified for this territory. At the same time, 10 previously noted species were not found, including those included in the Red Book of the Tyumen region. The locations of four species that are rare in the Tyumen region have been recorded: *Impatiens noli-tangere* L. *Galium triflorum* Michx., *Lilium pilosiusculum* (Frey) Mischz., *Spergularia rubra* (L.) J. Presl & C. Presl. A systematic, ecological and biomorphological analysis of the flora was carried out.

REFERENCES

Bystrushkin A.G. 2018. Flora of the «Bayanovsky»

regional natural monument (Tyumen region). *Raznoobrazie rastitel'nogo mira* [Diversity of the plant world]. №4 (16). 3-8 pp. <https://doi.org/10.22281/2307-4353-2018-4-3-8> (In Russian).

Glazunov V.A., Nikolaenko S.A., Shalatonov E.N. 2003. O roli pamyatnikov prirody v ohrane rastitel'nogo pokrova Tyumenskoj oblasti [On the role of natural monuments in the protection of vegetation cover in the south of the Tyumen region]. *Problemy vzaimodejstviya cheloveka i prirodnoj sredy*. [Problems of human interaction and the natural environment]. Tyumen. Vol. 4. 121-126 pp. (In Russian).

Glazunov V.A., Naumenko N.I., Khozyainova N.V. 2017. Opredelitel' sosudistyh rastenij Tyumenskoj oblasti. [Determinant of vascular plants of the Tyumen region]. Tyumenskij nauchnyj centr SO RAN, Tyumenskij filial'nyj OOO «Gazprom proektirovanie». [Tyumen Scientific Center SB RAS, Tyumen branch of Gazprom Design LLC]. Tyumen: LLC "RG"Prospect". 744 p. (In Russian).

Gorchakovskij. 1982. Redkie i ischezayushchie rasteniya Urala i Priural'ya [Rare and endangered plants of the Urals and the Urals]. Moscow. 208 p. (In Russian).

Kadastrovoe delo № 058. 2013. Pamyatnik prirody regional'nogo znacheniya «Uspenskiy-2» v Tyumenskom rajone [Nature monument of regional significance "Uspenskiy-2" in the Tyumen region]. Tyumen': Departament nedropol'zovaniya i ekologii Tyumenskoj oblasti. [Tyumen: Department of Subsoil Use and Ecology of the Tyumen region]. 1-27 pp. (In Russian).

Kadastrovoe delo № 058 (vtoroj revizionnyj period). 2022. Pamyatnik prirody regional'nogo znacheniya «Uspenskiy-2» (Tyumenskij rajon) [Nature monument of regional significance "Uspenskiy-2" (Tyumen region)]. Tyumen': Departament po ohrane, kontrolyu i regulirovaniyu ispol'zovaniya ob'ektov zhivotnogo mira i sredy ih obitaniya Tyumenskoj oblasti [Tyumen: Department for the Protection, Control and Regulation of the Use of Wildlife and their Habitat of the Tyumen region]. 1-40 pp. (In Russian).

Krasnaya kniga Irkutskoj oblasti. 2010. [The Red Data Book of the Irkutsk region]. Irkutsk: Publishing house "Time of Wanderings". 297 p. (In Russian).

Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya: redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnyh, rastenij i gribov. 2013. [The Red Data Book of the Republic of Buryatia: rare and endangered species of animals, plants and fungi]. Ulan-Ude: Publishing House of the BNC SB RAS. 623-624 pp. (In Russian).

Krasnaya kniga Tyumenskoj oblasti: Zhivotnye, rasteniya, griby. 2020. [The Red Data Book of the Tyumen region: Animals, plants, mushrooms]. Kemerovo: Publishing house LLC "TECHNOPRINT". 460 p. (In Russian).

Naumenko N.I. 2008. Flora i rastitel'nost' Yuzhnogo Zaural'ya. [Flora and vegetation of the Southern Trans-Urals]. Kurgan: Publishing House of Kurgan State University. 512 p. (In Russian).

Plants of the World Online [2023]. URL: <https://powo.science.kew.org> (Accessed 12 June 2023).

Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 1

iyunya 2012 g. N 206-p o pamyatnike prirody regional'nogo znacheniya "Uspenskij - 2" v Tyumenskom rajone [Resolution of the Government of the Tyumen region of June 1, 2012 N 206-p on the nature monument of regional significance "Uspenskiy - 2" in the Tyumen region]. Elektronnyj fond pravovyh i normativno-tehnicheskikh dokumentov. [Electronic Fund of legal and regulatory documents]. URL:

<https://docs.cntd.ru/document/906609477> (accessed: 09.06.2023). (In Russian).

Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 19 marta 2021 goda N 134-p «O vnesenii izmenenij v postanovlenie ot 01.06.2012 N 206-p [Resolution of the Government of the Tyumen region of March 19, 2021 N 134-p "On amendments to the Resolution of 01.06.2012 N 206-p]. Elektronnyj fond pravovyh i normativno-tehnicheskikh dokumentov. [Electronic Fund of legal and regulatory documents]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/574667663> (accessed: 09.06.2023). (In Russian).

Rabotnov T.A. 1983. Fitocenologiya. [Phytocenology]. Moscow: Moscow University Press. 296 p. (In Russian).

Raunkiaer K. 1937. Plant life forms. Oxford: Clarendon

Press. 104 p. (In English).

Serebryakov I. G. 1964. Zhiznennye formy vysshih rastenij i ih izuchenie. [Life forms of higher plants and their study]. Polevaya geobotanika. [Field geobotany]. Moscow; Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 146-205 pp. (In Russian).

Smirnova O.V., Zaugol'nova L.V., Toropova N.A. [et al.]. 1976. Kriterii vydeleniya vozrastnyh sostoyanij i osobennosti hoda ontogeneza u rastenij razlichnyh biomorf [Criteria for the identification of age-related conditions and features of the course of ontogenesis in plants of various biomorphs]. Cenopopulyacii rastenij. [Plant Cenopopulations]. Moscow: Nauka. 215 p. (In Russian).

Tursumbekova G.Sh., Petrachuk A.A. 2017. Species diversity of grass and shrub storey of nature-sanctuary "Uspenskiy" of the Tyumen region. Vestnik AGAU. №12(158). 65-69 pp. (In Russian).

Vershinin N.A. 2016. Notes to the flora of the village of Uspenka (Tyumen region, West Siberia). Ekologicheskij monitoring i bioraznoobrazie. [Environmental monitoring and biodiversity]. №1 (11). 37-41 pp. (In Russian).

УДК 595.768.12 (470.56)

**ФАУНА ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)
АЩИСАЙСКОЙ СТЕПИ (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)**

С.В. Дедюхин

**FAUNA OF LEAF BEETLES (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) OF THE
ASHCHISAY STEPPE (ORENBURG REGION, RUSSIA)**

S.V. Dedyukhin

Удмуртский государственный университет, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская 1/1, Россия,
e-mail: ded@udsu.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-6267>

Udmurt State University, 426034, Izhevsk, Universitetskaya Str. 1/1, Russia

Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук
626152, Тюменская область, г. Тобольск, ул. имени академика Юрия Осипова, 15, Россия

Tobolsk complex scientific station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
626152, Tyumen region, Tobolsk, Street named after Academician Yuri Osipov, 15, Russia

Поступило в редакцию 21.08.2023

Submitted 21.08.2023

Принято к публикации 03.09.2023

Accepted 03.09.2023

На основе результатов многолетних исследований (2015–2020 гг.) установлен видовой состав и проведен анализ фауны жуков-листоедов (Chrysomelidae) участка «Ащисайская степь» природного заповедника «Оренбургский». Территория исследований расположена на самом юго-востоке Оренбургской области вблизи границы с Казахстаном, в подзоне южных степей Зауралья, в пределах западной окраины Тургайской столовой страны. В результате исследований на заповедном участке и в его окрестностях зарегистрировано 96 видов жуков-листоедов (28 % видового состава фауны Оренбуржья). Из них 24 вида впервые приводятся для данной территории, а 3 вида впервые указываются для фауны Оренбургской области. Фауна листоедов Ащисайской степи имеет явные черты фауны североказахстанского типа. К таковым относятся: невысокое видовое богатство, большая доля центральнопалеарктических видов (26%) (при незначительном участии евро-сибирских и западнопалеарктических форм); резкое преобладание видов суббореального комплекса (степных и пустынно-степных) (56%), при практическом отсутствии бореальных и собственно неморальных элементов; доминирование видов субаридных травянистых биотопов (при единичности дендробионтных форм) и значительное разнообразие видов галофильного комплекса. В целом, данные, представленные в статье, характеризуют фауну Ащисайской степи как эталонную локальную фауну севера Тургайского плато, имеющую значительные отличия от фаун степных и лесостепных заповедных территорий Южного Урала и Среднего Поволжья, что подтверждает важное значение заповедного участка для сохранения своеобразных природных комплексов Оренбургского Зауралья.

Ключевые слова: насекомые-фитофаги, семейство, Оренбуржье, Степное Зауралье, заповедная территория, видовой состав, биотопическое распределение.

Key words: phytophagous insects, family, Orenburg region, Trans-Urals Steppe, protected area, species composition, biotopic distribution.

EDN: SDBZSI

DOI: 10.25713/HS.2023.1.1.007

ВВЕДЕНИЕ

Важной составляющей работ по изучению биотических компонентов заповедных территорий являются исследования насекомых, крупнейшей по видовому разнообразию группы организмов. Участок «Ащисайская

степь» представляет собой самую восточную из заповедных территорий Оренбургской области, представленную пятью кластерами Оренбургского заповедника и заповедником «Шайтан-Тау».

Ащисайская степь расположена в Зауралье на самом юго-востоке Оренбуржья. Является эталоном сухостеп-

ных ландшафтов западной части Тургайского плато (рис. 1). В геоморфологическом отношении она расположена на восточной окраине Зауральского пенеплена, представляющего собой плоскую, отчасти слабонаклонную равнину с абсолютными отметками 390–430 м. Площадь заповедного участка составляет 7200 га (Chybilev, 1996, 2014), географические координаты: 50.94°–51.04° с. ш., 61.14°–61.26° в. д.

Заповедный участок почти целиком находится в бассейне широкой, сильно выположенной балки Ащисай,

впадающей в оз. Айке (на границе с Казахстаном). Балка врезана в равнину древнего пенеплена и представляет собой реликт неогенового возраста. Ширина балки в ее низовьях достигает 100 м, дно балки занимает русло пересыхающего летом соленого ручья Ащисай, местами образующего мелководные озерца (рис. 1Ж) (Chybilev, 1996, 2014).

К характерным типам урочищ Ащисайской степи относятся солонцово-щебнистые ровняди с зональными южностепными типами растительности, грядовые поли-

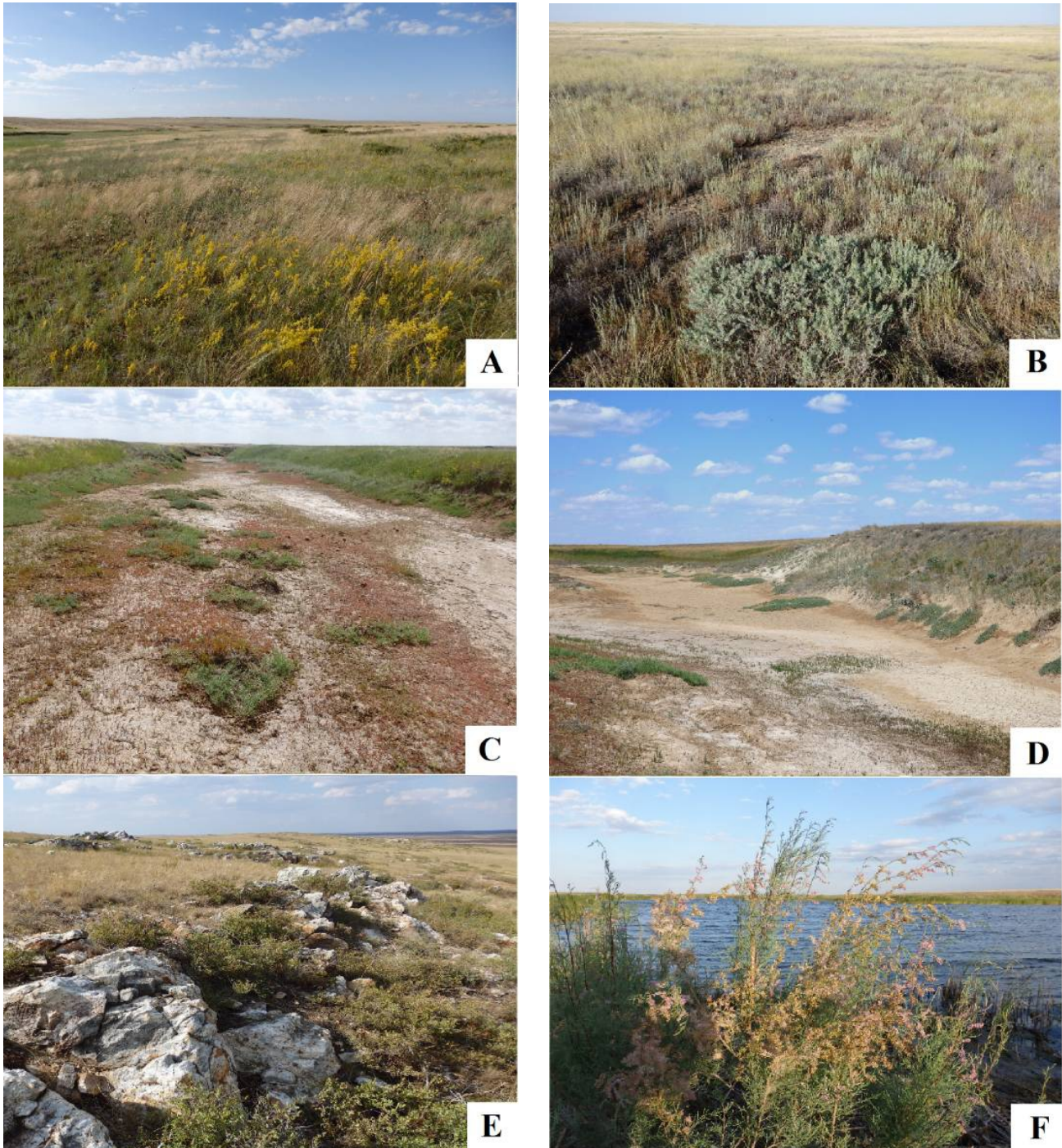


Рис. 1. Ландшафты Ащисайской степи: **А** – разнотравно-злаковая степь с куртинами степных кустарников в балке Ащисай; **В** – полынные солонцы на водораздельном плато; **С, D** – галофитная растительность на дне балки Ащисай; **Е** – кварцитовые гребни; **F** – тamarиск на берегу пруда в верховье балки Ащисай.

Fig. 1. Landscapes of the Ashchisay steppe: **A** – forb-grass steppe with clumps of steppe shrubs in the Ashchisay gully; **B** – wormwood solonchets on the watershed plateau; **C, D** – halophytic vegetation at the bottom of the Ashchisay gully; **E** – quartzite ridges; **F** – tamarisk on the shore of the pond in the upper reaches of the Ashchisay gully.

гоны с выходами скальных пород, лугово-степные солонцовые низины, лощины и ложбины стока, озерно-болотно-луговые впадины различной степени обводненности (Chybilev, 2014).

Останцовые гребни и гряды, сложенные кварцитами, имеют абсолютные отметки в пределах 320–330 м (рис. 1Д). В юго-западной части заповедника в неглубокой котловине находится оз. Журманколь, а в охранной зоне – оз. Карамола. Диаметры котловин 600–700 м с преобладающими глубинами менее 1 м и резко меняющейся площадью водного зеркала. В сухие годы они полностью пересыхают (Chybilev, 1996, 2014).

Основными почвообразующими породами являются карбонатные засоленные глины и тяжелые суглинки. Основа почвенного покрова – темно-каштановые карбонатные и карбонатно-солонцеватые маломощные, в той или иной степени засоленные почвы. В центральной части значительные площади занимают солонцы каштановые солончаковатые разных типов засоления (Rusanov, 1993).

Особенности климата и почв обусловили развитие на данной территории южностепной растительности с относительно невысокой продуктивностью растительных сообществ. К особенностям растительного покрова относятся широкое распространение галофитов, а местами степного разнотравья, что придает растительному покрову пятнистость (сочетание разных вариантов степных и полупустынных сообществ). Для растительных формаций Ащисайской степи очень характерно резкое изменение сезонных аспектов. В начале весны в степных сообществах идет активная вегетация многолетников и в большом количестве расцветают эфемероиды, летом большая часть степей желтеет. Напротив, пик развития сообществ на влажных солонцах приходится на июнь–июль, так как они формируются на месте усыхающих к тому времени водоемов и водотоков. Степи участка не распахивались, до организации заповедника использовались под пастбище. Здесь осуществлялся выпас овец, а в южной части – крупного рогатого скота (Chybilev, 1996, 2014; Ryabinina, 2003).

Наибольшие площади в Ащисайской степи занимают плато с зональными типчаково-ковыльными и типчаково-полынными формациями на темно-каштановых глинистых почвах, сформировавшихся на солонцеватом элювии. Сильно засоленные участки представляют из себя два типа урочищ. Обширные пространства плато покрыты водораздельными пустынно-степными солонцами (рис. 1В). Для них, наряду с *Artemisia austriaca* Jacq. и *Galatella linosyris* (L.) Rchb.f. s.l., характерны типичные галофиты: *Salicornia perennans* Willd., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb., *Limonium gmelini* (Willd.) Kuntze, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch, *Artemisia pauciflora* Weber ex Stechmann и др. В слабодренированных понижениях, а также по пери-

метру озерных впадин и пересыхающего летом русла ручья Ащисай распространены участки растительности низинных солонцов (местами переходящих в слабо развитые солончаки), характеризующиеся преобладанием следующих галофитов: *Halocnemum strobilaceum*, *Limonium gmelini*, *L. caspium* (Willd.) P.Foun., *L. suffruticosum* (L.) Kuntze, *Asparagus officinalis* L., *Salsola collina* Pall., *Artemisia austriaca*, *Halimione verrucifera* (M. Bieb.) Aellen, *Frankenia hirsuta* L. Вдоль балки Ащисай у восточной границы участка растут несколько кустов тамариска (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) (Ryabinina, 2003; Chybilev, 2014).

Урочища кварцитовых гряд характеризуются выходами скальных пород и каменисто-кустарниковой степной растительностью (рис. 1Е). Гряды, возвышаясь над равниной на 20–35 м, вытянуты с севера на юг. Растительные группировки образуют как типичные петрофиты, так и лугово-степное разнотравье. Из кустарников наиболее обычны *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Caragana frutescens* (L.) Medik. Разнотравье составляют *Iris pumila* L., *Veronica spuria* L., *V. incana* L., *Gallium verum* L., *Lomelosia isetensis* (L.) Soják, *Potentilla humifusa* Willd. ex D.F.K.Schldt., *Centaurea kasakorum* Iljin, *Galatella linosyris*, *G. biflora* (L.) Nees и др. На скальных выходах местами встречается *Galitzkya spathulata* (Steph. ex Willd.) V.V. Botschantz. (Ryabinina, 2000, 2003; Chybilev, 2014).

Лугово-степная растительность распространена в ложбинах стока балки Ащисай и ее притоков и представлена мезофитными злаками и разнотравьем, которое образуют *Inula hirta* L., *Eryngium planum* L., *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig., *Filipendula vulgaris* Moench, *Galium verum*, *Plantago urvillei* Opiz, *Phlomodoides tuberosa* (L.) Moench, *Thalictrum minus* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Galatella biflora* и др. (Ryabinina, 2003; Chybilev, 2014).

Водная и околородная растительность мелководных озер включает *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Alisma plantago-aquatica* L., берега водоемов обычно окружены поясом осоковых ассоциаций (Ryabinina, 2000; Chybilev, 2014). Кроме периодически пересыхающих естественных водоемов, в верховьях балки Ащисай и в ложбине в глубине заповедника есть два постоянных противопожарных пруда, по краям которых развита околородная и гидрофитная растительность, в основном аналогичная прибрежно-водной растительности бессточных озер. Дамба одного из прудов закреплена посадками ив и тополей.

Флора Ащисайской степи отличается сравнительно небольшим видовым богатством. Всего на территории участка обнаружено 143 вида высших растений, относящихся к 96 родам и 30 семействам. Наиболее богатые семейства Asteraceae (16 родов, 29 видов) и Poaceae (13 родов, 19 видов). Подавляющее число видов – многолет-

ники (112), из которых только пять видов – кустарники (Ryabinina, 2003). Естественная древесная растительность на территории Ащисайской степи отсутствует.

Долгое время изученность фауны листоедов Оренбургского заповедника оставалась на фрагментарном уровне. К 2012 году на всех его участках в общей сложности было известно лишь 98 видов жуков-листоедов (Nemkov, 2012). В ходе наших исследований 2015–2018 годов осуществлена предварительная инвентаризация фауны листоедов всех заповедных территорий Оренбуржья (пяти кластеров заповедника Оренбургский и заповедника «Шайтан-Тау») (приведено 223 вида семейства Chrysomelidae; 76 видов впервые для фауны Оренбуржья) (Dedyukhin, 2019). В этой же работе был составлен первый список жуков-листоедов Ащисайской степи, включающий 68 видов для территории.

Позже в работе, посвященной интересным в зоогеографическом отношении находкам листоедов на юге Оренбургской области (Dedyukhin, 2022), для Ащисайской степи были приведены еще три вида (*Labidostomis metallica metallica* Lefèvre, *Phyllotreta sholaksori* Konstantinov & Moseyko, *Chaetocnema major* (Jacquelin du Val)), а также два вида с солончаков вблизи пос. Светлый (*Stylosomus flavus* Marseul и *Chaetocnema nebulosa* Weise), однако большая часть оригинальных материалов, полученных на этой территории после 2019 года, ранее не публиковалась.

Цель данной статьи – подведение итогов инвентаризации фауны Chrysomelidae Ащисайской степи и многосторонний анализ состава и структуры фауны, а также установление особенностей биотопического распределения листоедов на этой территории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу настоящей работы положены материалы автора, полученные в ходе полевых исследований в 2015, 2017–2020 годах. В Ащисайской степи проведены обширные сборы в разные годы и фенологические сезоны (с начала мая по июль включительно). В качестве основных методов при полевых исследованиях применялись энтомологическое кошение в разных типах растительных ассоциаций (с охватом широкого спектра биотопов) и направленные поиски жуков на потенциальных кормовых растениях.

Помимо оригинальных сборов, была просмотрена коллекция жуков-листоедов из фондов Оренбургского заповедника (в основном составленная В.А. Немковым). Кроме того, изучены личные материалы, собранные в Ащисайской степи в разные годы В.А. Немковым (г. Оренбург). Интересные и довольно обширные сборы жуков из почвенных ловушек были любезно переданы для изучения С.Л. Есюниным (г. Пермь). Помимо данных

собственно с территории заповедника в общий список (с соответствующими пометками) включены также несколько видов жуков-листоедов, собранных вблизи территории Ащисайской степи в сходных с заповедными участками биотопах.

Определение видов проводилось с использованием ряда источников (Medvedev, Shapiro, 1965; Bieńkowski, 1999, 2004; Warchałowski, 2003; Isaev, 2007; Lopatin, 2010). Во всех случаях, когда это необходимо для точного определения, изучалось строение гениталий самцов. Состав и объем семейства Chrysomelidae принят в настоящей работе в традиционном понимании (Medvedev, Shapiro, 1965; Bieńkowski, 1999, 2004; Warchałowski, 2003). Учитывая фаунистическую направленность данной статьи, для удобства сравнения с другими фаунами в списке отмечены также трибы Clytrini и Alticini, ранг которых ранее принимался на уровне подсемейств. Номенклатура видов и общие данные по ареалам жуков-листоедов приняты по каталогу Chrysomelodea Палеарктики (Löbl & Smetana, 2010) с учетом последующих изменений и дополнений.

При характеристике таксономической структуры фауны использовался индекс фауны жуков-листоедов, предложенный Медведевым (1993), который состоит из названий трех наиболее богатых таксономических групп, из них группы, включающие вместе 50% фауны и более, выделяются курсивом. При выделении ареалогических комплексов использован принцип построения схем ареалов по Городкову (Gorodkov, 1984). Оригинальные сведения о кормовых связях листоедов, полученные в природе, сопоставлялись с данными из литературных источников (Medvedev, Shapiro, 1965; Bieńkowski, 1999, 2004, 2011; Warchałowski, 2003; Isaev, 2007).

Ранее была опубликована аналогичная работа по фауне Ащисайской степи другой крупной группы растительных жуков – надсемейству Curculionoidea (Дедюхин, 2022). Это позволило сопоставить особенности фаун Chrysomelidae и Curculionoidea этого заповедного участка.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

К настоящему времени непосредственно на территории Ащисайской степи зарегистрировано 92 вида жуков-листоедов (табл. 1). Кроме того, в анализ фауны мы включили еще 4 вида, отмеченные в окрестностях заповедника, обитание которых в Ащисайской степи очень вероятно. Это характерный галофильный вид *Pachnophorus robustus* Desbrochers (солончак у пос. Ясный), *Stylosomus flavus* (посадки тамариска у пос. Первомайский), *Galerucella aquatica* (Geoffroy) (озеро Жетыколь у пос. Озерный), *Chaetocnema nebulosa* (солончак на ложе пересохшего оз. Караколь у пос. Светлый).

Таблица 1. Видовой состав и биотопическое распределение жуков-листоедов в Ащисайской степи

Table 1. Species composition and biotopic distribution of leaf beetles in the Ashchisay Steppe

Названия таксонов	Типчаково-полюнные и петрофитные степи	Мезофитные степи и луга в западинах	Солонцы и солончаки	Берега водоемов
Подсем. Donaciinae				
<i>Donacia dentata</i> Hoppe, 1795	-	-	-	+
<i>Donacia thalassina</i> Germar, 1811*	-	-	-	+
<i>Donacia marginata</i> Hoppe, 1795	-	-	-	+
Подсем. Criocerinae				
<i>Crioceris quatuordecimpunctata</i> (Scopoli, 1763)	+	+	-	-
Подсем. Cryptocephalinae				
Триба Clytrini				
<i>Labidostomis beckeri</i> Weise, 1881*	+	-	+	-
<i>Labidostomis metallica metallica</i> Lefèvre, 1872	+	+	-	-
<i>Labidostomis lucida axillaris</i> (Lacordaire, 1848)	+	-	-	-
<i>Labidostomis pallidi pennisi</i> (Gebler, 1830)*	-	-	+	+
<i>Clytra atraphaxidis</i> (Pallas, 1773)	+	+	-	-
<i>Coptocephala chalybaea apicalis</i> (Lacordaire, 1848)	+	-	+	-
<i>Coptocephala quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	-
<i>Cheilotoma erythrostoma</i> Faldermann, 1837	-	+	-	+
Триба Cryptocep halini				
<i>Cryptocephalus apicalis</i> Gebler, 1830	+	+	+	+
<i>Cryptocephalus gamma</i> Herrich-Schäffer, 1829	+	+	+	-
<i>Cryptocephalus ergenensis</i> F. Morawitz, 1863*	-	-	+	-
<i>Cryptocephalus lateralis</i> Suffrian, 1853	+	-	+	-
<i>Cryptocephalus laetus</i> Fabricius, 1792	+	+	-	-
<i>Cryptocephalus cordiger</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-
<i>Cryptocephalus bameuli</i> Duhaldorbe, 1999*	-	+	-	-
<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)*	-	+	-	+
<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)*	-	+	-	-
<i>Cryptocephalus anticus</i> Suffrian, 1848	-	+	-	+
<i>Cryptocephalus elegantulus</i> Gravenhorst, 1807	+	+	+	-
<i>Cryptocephalus bilineatus</i> (Linnaeus, 1767)	-	+	-	-
<i>Cryptocephalus exiguus</i> D.N. Schneider, 1792*	-	+	-	+
<i>Cryptocephalus connexus</i> Olivier, 1807*	-	+	+	+
<i>Cryptocephalus fulvus</i> (Goeze, 1777)	-	+	-	-
<i>Pachybrachis scriptidorsum</i> Marseul, 1835	-	-	+	+
<i>Pachybrachis fimbriolatus</i> (Suffrian, 1848)	+	+	-	+
<i>Stylosomus cylindricus</i> F. Morawitz, 1860	-	-	+	+
<i>Stylosomus flavus</i> Marseul, 1875	-	-	-	+
Подсем. Eumolpinae				
<i>Pachnephorus robustus</i> Desbrochers, 1870*	-	-	+	-
<i>Pachnephorus tessellatus</i> (Duftschmid, 1825)	-	+	+	-
Подсем. Chrysomelinae				
<i>Chrysolina marginata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
<i>Chrysolina limbata ? limbata</i> (Fabricius, 1775)	-	+	-	-

Продолжение таблицы 1

Table 1 continued

Названия таксонов	Типчакowo-попынные и петрофитные степи	Мезофитные степи и луга в западинах	Солонцы и солончаки	Берега водоемов
<i>Chrysolina cerealis</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	-	-
<i>Chrysolina graminis</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	+
<i>Colaphellus hoeftii</i> (Ménétriés, 1832)	-	+	+	+
<i>Entomoscelis adonidis</i> (Pallas, 1771)	+	+	+	-
<i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)*	-	-	+	+
<i>Prasocuris phellandrii</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+
<i>Phaedon cochleariae</i> (Fabricius, 1792)	-	-	-	+
Подсем. Galerucinae (без трибы Alticini)				
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	+	+
<i>Galeruca pomonae</i> (Scopoli, 1763)*	-	+	+	
<i>Galerucella aquatica</i> (Geoffroy, 1785)**	-	-	-	+
<i>Phyllotreta quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+
<i>Exosoma collare</i> (Hummel, 1825)	+	+	+	-
Триба Alticini				
<i>Altica deserticola</i> (Weise, 1889)	-	+	+	+
<i>Altica palustris</i> (Weise, 1888)	-	-	-	+
<i>Podagrica menetriesii</i> (Falderman, 1837)*	-	-	-	+
<i>Mantura rustica</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	+	+
<i>Phyllotreta erysimi</i> Weise, 1900	+	+	+	+
<i>Phyllotreta pallidipennis</i> Reitter, 1891	+	-	+	-
<i>Phyllotreta cruciferae</i> (Goeze, 1777)	-	+	-	+
<i>Phyllotreta astrachanica</i> Lopatin, 1977	-	+	+	+
<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+
<i>Phyllotreta praticola</i> Weise, 1887	+	+	+	+
<i>Phyllotreta sholaksori</i> Konstantinov & Moseyko, 2019	-	-	+	-
<i>Aphthona pygmaea</i> Kutschera, 1861	-	+	-	-
<i>Aphthona semicyanea</i> Allard, 1859	+	+	-	+
<i>Aphthona gracilis</i> Faldermann, 1837	-	+	+	-
<i>Aphthona rugipennis</i> Ogloblin, 1926**	+	+	-	-
<i>Longitarsus tabidus</i> (Fabricius, 1775)	-	+	-	-
<i>Longitarsus exsoletus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-
<i>Longitarsus brunneus</i> (Duftschmid, 1825)*	-	+	-	-
<i>Longitarsus absynthii</i> Kutschera, 1862	+	+	+	+
<i>Longitarsus minimus</i> Kutschera, 1864	-	-	+	-
<i>Longitarsus brisouti</i> Heikertinger, 1912	-	+	+	-
<i>Longitarsus suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	-	+	-	-
<i>Longitarsus succineus</i> (Foudras, 1860)	+	+	+	+
<i>Longitarsus alferii</i> Pic, 1923	-	+	-	-
<i>Longitarsus obliteratedus</i> (Rosenhauer, 1847)	-	+	+	-
<i>Longitarsus salviae</i> Gruev, 1975	+	+	-	-
<i>Longitarsus violentus</i> Weise, 1893*	+	+	-	-
<i>Argopus nigratarsis</i> (Gebler, 1823)	+	+	-	-
<i>Chaetocnema major</i> (Jacquelin du Val, 1852)	-	-	-	+

Продолжение таблицы 1

Table 1 continued

Названия таксонов	Типчаково-полюнные и петрофитные степи	Мезофитные степи и луга в западинах	Солонцы и солончаки	Берега водоемов
<i>Chaetocnema nebulosa</i> Weise, 1886	-	-	+	-
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	-	-	-	+
<i>Chaetocnema tibialis</i> (Illiger, 1807)**	-	-	+	-
<i>Chaetocnema breviscula</i> (Faldermann, 1837)	+	+	+	+
<i>Chaetocnema obesa</i> (Boieldieu, 1859)*	-	-	-	+
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	-	+	+	+
<i>Chaetocnema aridula</i> (Gyllenhal, 1827)	-	+	+	+
<i>Dibolia metallica</i> (Motschulsky, 1845)	-	+	-	-
<i>Dibolia carpathica</i> Weise, 1893*	-	+	-	-
<i>Psylliodes reitteri</i> Weise, 1888*	-	-	-	+
<i>Psylliodes isatidis</i> Heikertinger, 1913	+	+	+	-
<i>Psylliodes saulcyi</i> Allard, 1867*	+	-	+	-
<i>Psylliodes hyoscyam</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-
Подсем. Cassidinae				
<i>Ischyronota desertorum</i> (Gebler, 1833)	-	-	+	-
<i>Hypocassida subferruginea</i> (Schrank, 1776)	+	+	+	+
<i>Cassida rubiginosa</i> O.F. Müller, 1776	-	+	-	-
<i>Cassida prasina</i> Illiger, 1798	-	+	+	-
<i>Cassida ?sareptana</i> Kraatz, 1873*	+	+	-	-
<i>Cassida nobilis</i> Linnaeus, 1758	-	-	+	-
Всего: 96	33	62	45	43

Примечание. * – названия видов, впервые указываемых для фауны Ащисайской степи.

** – названия видов, впервые приводимых для фауны Оренбургской области.

Локальная фауна жуков-листоедов Ащисайской степи не отличается высоким видовым богатством. Здесь зарегистрировано 28% видов фауны Chrysomelidae Оренбургской области. Например, в других заповедных участках Оренбуржья (Буртинская и Айтуарская степи) на сходной площади зарегистрировано в полтора раза больше видов семейства (147 и 140 соответственно) (Dedyukhin, 2021a). Гораздо богаче фауны Ащисайской степи и фауна Жигулевского заповедника, который расположен на юге лесостепи Среднего Поволжья, где обнаружено 230 видов Chrysomelidae (Dedyukhin, 2023).

Невысокий уровень видового богатства обусловлен комплексом факторов: жесткими климатическими условиями в сухих степях Зауралья, менее выраженным рельефом, общей засоленностью и повышенной ксеротермностью ландшафтов, а также сравнительно низким флористическим богатством. В частности, здесь нет обширных группировок листоедов-дендробионтов, лугово-опушечных видов, а также многих видов, типичных для луговых степей. Вторая основная черта данной фауны – наличие здесь группы галофильных и ксерофильных видов казахстано-туранского генезиса, отсутствующих или очень редких в других районах области (особенно расположенных севернее 51° с. ш.). В качестве примеров та-

ких видов отметим *Labidostomis metallica metallica*, *Cheilotoma erythrostroma*, *Crypto-cephalus ergenensis*, *C. lateralis*, *Chrysolina limbata*, *Phyllotreta sholaksori*, *Chaetocnema nebulosa*, *Ischyronota desertorum*.

Хотя видовой состав фауны листоедов на заповедном участке не может считаться выявленным полностью, ядро фауны уже установлено, что позволяет впервые провести анализ данной фауны. Таксономическая структура фауны показана в табл. 2. В фауне Ащисайской степи по числу видов резко преобладает триба Alticini (42 вида; 44%), вторая по видовому богатству – триба Cryptoccephalini (20 видов; 21%). В сравнении с фаунами лесостепи в Ащисайской степи низко видовое богатство и доля подсемейства Chrysomelinae (9 против 14% в фауне Жигулевского заповедника). С другой стороны, общая доля Alticini и Cryptoccephalini составляет почти 60% (против 53% в фауне Жигулевского заповедника). Таким образом, хотя Индекс фауны листоедов (Медведев, 1993) в Ащисайской степи (как и в Жигулевском заповеднике, а также в степной зоне востока Русской равнины (Dedyukhin, 2016b, 2023)) имеет вид Alt-Cry-Chr, однако отмеченное в Ащисайской степи резкое преобладание скрытоглавов над хризомелинами характерно уже для полупустынной зоны (Medvedev, 1993; Bieńkowski, 2011).

Таблица 2. Таксономический состав и видовое богатство жуков-листоедов Ащисайской степи**Table 2.** Taxonomic composition and species richness of the Chrysomelidae of the Ashchisay Steppe

Названия таксонов	Число видов	Доля в фауне, %
<i>Donaciinae</i>	3	3.1
<i>Criocerinae</i>	1	1.1
<i>Cryptocephalinae</i> (триба <i>Clytrini</i>)	8	8.3
<i>Cryptocephalinae</i> (триба <i>Cryptocephalini</i>)	20	20.8
<i>Eumolpinae</i>	2	2.1
<i>Chrysomelinae</i>	9	9.4
<i>Galerucinae</i> (без трибы <i>Alticini</i>)	5	5.2
<i>Galerucinae</i> (триба <i>Alticini</i>)	42	43.8
<i>Cassidinae</i>	6	6.3
Всего	96	100.0

Наиболее ярко особенности фауны отражает анализ географической и экологической ее структуры. Как следует из табл. 3, специфика фауны Ащисайской степи заключается в очень высокой доле в ней видов центральнопалеарктического комплекса (26%), тогда как в фаунах южной лесостепи доля таких видов не превышает 5–10%. При этом в фауне Ащисайской степи представленность видов западно-центральнопалеарктического комплекса намного ниже, чем в фауне Жигулевского заповедника (33 против 45%).

Основу его в Ащисайской степи составляют виды, широко распространенные в области Древнего Средиземья (от Средиземноморья до Средней и Центральной Азии), при практическом отсутствии группы евро-сибирских видов (всего 2 вида), характерных для лесных и лесостепных ландшафтов. В фауне Ащисайской степи обнаружено всего 7 западнопалеарктических видов (7%), находящихся здесь вблизи восточных пределов распространения.

Таблица 3. Соотношение ареалогических комплексов в фауне Chrysomelidae Ащисайской степи**Table 3.** The ratio of the areal complexes of the fauna Chrysomelidae in the Ashchisay Steppe

Комплексы	Число видов	Доля в фауне (%)
Долготные комплексы		
<i>Голарктический</i>	3	3
<i>Транспалеарктический</i>	24	25
<i>Западно-центрально-палеарктический</i>	32	33
<i>Западнопалеарктический</i>	7	7
<i>Центральнопалеарктический</i>	25	26
<i>Субтрансевразиатский</i>		5
Широтные комплексы		
<i>Полизоновый (включая температурный)</i>	28	29
<i>Южнобореально-суббореальный</i>	15	15
<i>Суббореальный</i>	53	56

Среди широтных комплексов в фауне Ащисайской степи ожидаемо резко преобладают суббореальные виды (53 вида; 56%), тогда как в фауне Жигулевского заповедника таковых всего 23% (Dedyukhin, 2023). Примечательно, что в суббореальном комплексе Ащисайской степи почти половина – это южностепные и пустынно-степные виды (22 вида, 23% от фауны в целом) при практическом отсутствии неморальных и преимущественно луговостепных форм. Не менее показательно отсутствие в дан-

ной фауне видов бореального комплекса.

По широте регионального трофического спектра наиболее богатая группа жуков-листоедов Ащисайской степи – широкие (включая умеренных) олигофаги (44 вида; 46% фауны). Довольно большая доля и узкоспециализированных форм (33 вида; 35%). Среди последних по трофической специализации почти все виды – узкие олигофаги. Однако часть из них в Ащисайской степи на локальном уровне являются монофагами.

Например, узкий олигофаг солодок *Altica deserticola* живет на единственном произрастающем здесь виде рода – *Glycyrrhiza korshinskyi*; узкий олигофаг прострелов *Argopus nigratarsis* – на *Pulsatilla patens* и др. Собственно региональные монофаги единичны, например, блошка *Psylliodes hyoscyami*, живущая на *Hyoscyamus niger* L. К многоядным формам, связанным с двумя и более семействами растений, относятся 18 видов (19%). Интересно, что при разном уровне видового богатства, соотношение трофических групп в фаунах Жигулевского заповедника и Ащисайской степи практически идентично. При этом соотношение трофических групп в фауне Chrysomelidae существенно отличается от установленного для фауны Curculionioidea Ащисайской степи. Среди долгоносиков на заповедном участке резко преобладают узкоспециализированные формы (64% фауны), тогда как на долю полифагов приходится лишь 9% видов (Dedyukhin, 2021b). Эти данные соответствуют представлениям о более высоком уровне трофической специализации долгоносико-образных жуков в сравнении с листоедами (Dedyukhin, 2016a).

Спектр кормовых растений листоедов на данной территории значительно отличается от такового в фаунах лесостепи. Трофически специализированные виды фауны Ащисайской степи связаны с растениями 27 семейств, что значительно меньше, чем в локальных фаунах лесостепной зоны, где листоеды заселяют около 40 семейств растений. Правда, как и в лесостепи, наиболее крупные группировки связаны с Asteraceae (18 видов, из них 9 видов связаны исключительно или преимущественно с полынями, а *Cryptocephalus bilineatus* здесь встречается как на *Artemisia abrotanum* L., так и на *Galatella biflora*). Заметно меньше видов жуков-листоедов связаны с Brassicaceae (11 видов), Lamiaceae (7 видов), Chenopodiaceae (6 видов), Polygonaceae (5 видов) и Roaceae (4 вида). Традиционно очень немного листоедов связано с бобовыми (3 вида). Так, на солодке (*Glycyrrhiza korshinskyi*) обычны *Pachybrachis scriptidorsum* (жуки собраны также на *Lotus corniculatus* L.) и *Altica deserticola*. В связи с отсутствием древесной растительности в Ащисайской степи здесь нет листоедов-дендробионтов, трофически связанных с древесными растениями. Пока не зарегистрированы листоеды (хотя и некоторые многоядные виды возможны) на степных кустарниках (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*, *Caragana frutescens*). Причем некоторые из видов, потенциально живущих на деревьях, здесь обитают на травянистой растительности: *Cryptocephalus bipunctatus*, *Pachybrachis scriptidorsum* (оба вида собраны на солодке) и *Cryptocephalus exiguus*). Показательно, что в искусственных зарослях ив на дамбе одного из прудов отмечены единичные экземпляры лишь двух видов: *Labidostomis pallidipennis* и *Cryptocephalus cordiger*. С другой стороны, в кормовом спектре листоедов анализируемой фауны присутствуют семейства, характерные для субаридных и аридных ландшафтов: Plumbaginaceae (*Stylosomus cylindricus*) и Tamaricaceae (*Stylosomus flavus*).

Анализ данных по биотопическому распределению листоедов показывает, что наиболее разнообразные их комплексы сосредоточены в мезофитных и мезо-

ксерофитных биотопах, отличающихся сравнительно высоким разнообразием растений (разнотравно-ковыльные степи и остепненные луговины в понижениях рельефа). В общей сложности этот комплекс составляют свыше 60 преимущественно широко степных и полизональных форм, например, *Crioceris quatuordecimpunctata* (на *Asparagus officinalis*), *Longitarsus alfieri* (на *Phlomis tuberosa*), *Argopus nigratarsis* (на *Pulsatilla patens*) (рис. 2А), *Longitarsus tabidus* (на *Verbascum sp.*), *L. brunneus* (на *Thalictrum minus*), *Dibolia metallica* (на *Salvia sp.*), *Dibolia carpathica* (на *Nepeta nuda* L.), *Cassida rubiginosa*, *C. prasina*. Здесь же обитает ряд видов, в целом характерных для ландшафтов с высокой степенью засоленности: *Chrysolina limbata* (на *Plantago sp.*), *Exosoma collare* (на *Allium spp.*), *Altica deserticola* (на *Glycyrrhiza korshinskyi*), *Longitarsus brisouti* (на *Senecio sp.*).

На солонцах и солончаках, формирующихся в понижениях рельефа и на месте пересыхающих мелководных водоемов, зарегистрировано 45 видов. Именно здесь сконцентрировано специфичное ядро фауны, состоящее из галофильных полупустынных форм: *Labidostomis beckeri* и *Cryptocephalus gamma* (на *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm.), *Cheilotoma erythrostoma*, *Stylosomus cylindricus* (на *Limonium gmelini*), *Longitarsus minimus* (на галофитных видах рода *Plantago*), *Chaetocnema nebulosa* и *Ischyronota desertorum* (оба вида на *Salsola laricina* Pall.) (рис. 2Е и 2F), а также эврибионтов, характерных в более северных регионах для рудерального комплекса, например, *Gastrophysa polygoni*, *Mantura rustica* и *Cassida nobilis*.

В прибрежно-водных биотопах Ащисайской степи зарегистрировано 43 вида. К типичным околководным формам относятся виды рода *Donacia*, *Labidostomis pallidipennis*, *Stylosomus flavus* (на *Tamarix ramosissima*), *Chrysolina graminis* (в основном на *Artemisia abrotanum*), *Prasocuris phellandrii* (на *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), *Phaedon cochleariae*, *Galerucella aquatica* (на *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre), *Phyllobrotica quadrimaculata* (на *Scutellaria galericulata* L.), *Altica palustris* (в массе на *Epilobium sp.*) (рис. 2С и 2D), *Podagrica menetriesii* (на *Althaea officinalis*), *Chaetocnema concinna*, *Ch. obesa* (на *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult.). Здесь же встречаются виды, характерные и для засоленных водоемов – *Chaetocnema major* и *Psylliodes reitteri* (оба вида на околководных злаках).

Минимальное видовое богатство отмечено в сухих зональных (типчачковых и полынных) и петрофитных степях на кварцитовых гребнях, где в совокупности зарегистрировано 33 вида. В основном это пустынно-степные виды, а также эврибионты, способные переносить ксеротермные условия данных биотопов (*Labidostomis metallica metallica*, *Phyllostreta pallidipennis*, *Longitarsus absynthii*, *L. salviae*, *L. succineus*, *Chaetocnema breviscula*, *Psylliodes saulcyi*). Специфичен для чернопопынников, являющихся индикаторами глинистых ксерофитных солонцов, *Cryptocephalus lateralis*, обычный на *Artemisia pauciflora*. В основном на петрофитных участках (но также на ксерофитных солонцах и солончаках) встречаются *Clytra atraphaxidis*, *Coptocephala chalybaea apicalis*, *Labidostomis lucida axillaris*, *Cryptocephalus ergenensis*, *Psylliodes isatidis*, *Longitarsus violentus* (на *Onosma simplicissima* L.).



Рис. 2. Некоторые виды жуков-листоедов на территории Ащисайской степи и их кормовые растения: **A** – жуки *Argopus nigritarsis* (Gebler, 1823) на *Pulsatilla patens* (L.) Mill.; **B** – цветущий прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*); **C, D** – скопления жуков *Altica palustris* (Weise, 1888) на *Epilobium* sp. по берегу пруда; **E** – щитоноска *Ischyronota desertorum* (Gebler, 1833) на *Salsola laricina* Pall.; **F** – *Salsola laricina* Pall. на солончаке близ пруда в верховьях балки Ащисай.

Fig. 2. Some species of leaf beetles on the territory of the Ashchisay steppe and their host plants. **A** – beetles *Argopus nigritarsis* (Gebler) on *Pulsatilla patens* (L.) Mill.; **B** – flowering *Pulsatilla patens*; **C, D** – clusters of beetles *Altica palustris* (Weise, 1888) on *Epilobium hirsutum* L. along the bank of the central pond; **E** – *Ischyronota desertorum* (Gebler, 1833) on *Salsola laricina* Pall.; **F** – *Salsola laricina* Pall. on a salt marsh near a pond in the upper reaches of the Ashchisay gully.

В целом, в Ащисайской степи биотопическая дифференциация фауны заметно слабее, чем в лесостепных фаунах. Вероятно, это является следствием наличия на территории участка только травянистых и травянисто-кустарниковых сообществ, в той или иной степени засоленных, а также сравнительно слабо выраженного рельефа. Кроме того, резкие сезонные изменения условий в

большинстве биотопов (от избыточного увлажнения весной до резко ксеротермного режима во второй половине лета) обуславливают и высокую миграционную активность особей видов с разными экологическими предпочтениями. Так, после летнего выгорания степных сообществ, многие типичные степные виды концентрируются по берегам водоемов или в западинах (при анализе со-

става биотопических комплексов мы старались такие случаи не учитывать). С другой стороны, жесткий экологический режим и сглаженность биотопических различий повышает долю в фауне эврибионтов, способных заселять большую часть спектра представленных в заповеднике сообществ. Эти особенности уже отмечались нами на примере фауны надсемейства Curculionoidea (Dedyukhin, 2021b).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований было выявлено 96 видов жуков-листоедов (28 % фауны Оренбургской области). Фауна Ащисайской степи при сравнительно невысоком видовом богатстве отличается заметным своеобразием. К важнейшим ее особенностям относятся преобладание центральнопалеарктических суббореальных видов древнесредиземноморского генезиса, резкое преобладание хортофильных видов (при отсутствии дендробионтов) и весомой доле видов галофильного комплекса, поэтому фауну Ащисайской степи по ряду показателей следует рассматривать как южностепную, с чертами фауны комплексных полупустынь.

Таким образом, данные, представленные в статье, подтверждают большое значение заповедного участка для сохранения своеобразных природных комплексов этого региона.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор глубоко благодарен В.А. Немкову (г. Оренбург), С.Л. Есюнину (г. Пермь), предоставившим для изучения собственные сборы жуков; а также зам. директора по науке ФГБУ «Заповедники Оренбургжья» О.В. Сороке и всем коллегам из Ижевска (А.Ю. Кадапольцеву, А.В. Одинцову, А.Г. Меньшикову, Л.П. Пятак, С.В. Пучковскому и А.Н. Созонтову), способствовавшим проведению экспедиционных исследований.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственной темы НИОКТР (№ 122011800529-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Bieńkowski] Беньковский А.О. 1999. Определитель жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) европейской части России и европейских стран ближнего зарубежья. М. 204 с.
- Bieńkowski A.O. 2004. Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New Key to Subfamilies, Genera and Species. Moscow. 278 p.
- [Bieńkowski] Беньковский А.О. 2011. Жуки-листоеды европейской части России (по материалам докторской диссертации). Saarbrücken. 535 с.
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2016а. Трофические связи и кормовая специализация растительноядных жуков (Coleoptera: Chrysomelidae, Curculionidae) на востоке Русской равнины. Энтомологическое обозрение 95 (2), 309–329.
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2016b. Зональная дифференциация фауны растительноядных жуков (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) на востоке Русской равнины. Евразийский энтомологический журнал 15 (2), 164–182.
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2019. К инвентаризации фауны жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) заповедников Оренбургжья. В кн.: Заповедники Оренбургжья в природоохранном каркасе России. Труды ФГБУ «Заповедники Оренбургжья». Вып. II. Оренбург; Саратов. С. 119–131.
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2021а. Итоги изучения растительноядных жесткокрылых (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) в заповедниках Оренбургжья с 2015 по 2020 годы. В кн.: Степи Северной Евразии: материалы IX международного симпозиума. Оренбург. С. 252–259.
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2021b. Фауна и биотопическое распределение долгоносикообразных жуков (Coleoptera: Curculionoidea) участка «Ащисайская степь» государственного природного заповедника «Оренбургский» [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал 3 (39), 1–22. <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2021.39.1>
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2022. Интересные находки жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) на юге степной зоны Оренбургской области. Энтомологическое обозрение. Т. 101, вып. 1. С. 127–141. <https://doi.org/10.31857/S0367144522010087>
- [Dedyukhin] Дедюхин С.В. 2023. Фауна и биотопическое распределение жуков-листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Жигулевского заповедника (Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука 8 (3), 61–74. <https://doi.org/10.24189/ncr.2023.025>
- [Gorodkov] Городков К.Б. 1984. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон СССР. В кн.: Ареалы насекомых европейской части СССР. Карты 179–221. Л. С. 3–20.
- [Isaev] Исаев А. Ю. Определитель жесткокрылых Среднего Поволжья. Часть 3. Polyphaga – Phytophaga. Ульяновск, 2007. 256 с.
- [Lopatin] Лопатин И.К. 2010. Жуки-листоеды (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Центральной Азии. Минск. 511 с.
- Löbl I., Smetana A. (Eds.). 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea. Stenstrup. 924 p.
- [Medvedev] Медведев Л.Н. 1993. Об использовании количественного метода в зоогеографии. Успехи современной биологии 113 (6), 731–740.
- [Medvedev, Shapiro] Медведев Л.Н., Шапиро Д.С. 1965. Сем. Chrysomelidae – Листоеды. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. Жесткокрылые и верокрылые. М.; Л.: Наука. С. 419–474.
- [Nemkov] Немков В.А. 2012. Изученность энтомофауны заповедника «Оренбургский». В кн.: Труды Оренбургского отделения РЭО. Вып. 2. Оренбург. С. 59–62.
- [Rusanov] Русанов А.М. 1993. Гумусное состояние южных черноземов под естественными пастбищами. Почвоведение 11, 25–29.
- [Ryabinina] Рябина З.Н. 2000. Сосудистые растения

Оренбургского заповедника (аннотированный список видов). В кн.: Флора и фауна заповедников СССР. Вып. 85. М. 44 с.

[Rybina] Рябина З.Н. 2003. Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург. 224 с.

[Chibilev] Чибилев А.А. 1996. Природное наследие Оренбургской области. Оренбург. 384 с.

[Chibilev] Чибилев А.А. 2014. Заповедник «Оренбургский»: история создания и природное разнообразие. Екатеринбург. 139 с.

Warchałowski A. 2003. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Warszawa. 600 p.

Summary

Based on the results of long-term studies (2015–2020), the species composition was established and the fauna of leaf beetles (Chrysomelidae) in the Ashchisay steppe site of the Orenburgsky Nature Reserve was analyzed. The research area is located in the very southeast of the Orenburg region near the border with Kazakhstan, in the subzone of the southern steppes of the Trans-Urals, within the western outskirts of the Turgai plateau. As a result of research, 96 species of leaf beetles (28% of the species composition of the fauna of the Orenburg region) were registered in the protected area and its environs. Of these, 24 species are recorded for the first time for this territory, and 3 species are recorded for the first time for the fauna of the Orenburg region. The leaf beetle fauna of the Ashchisay steppe is an obvious feature of the fauna of the North Kazakhstan type. These include: low species richness, a large proportion of Central Palearctic species (26%) (with an insignificant participation of Euro-Siberian and Western Palearctic forms); a sharp predominance of species of the subboreal complex (steppe and desert-steppe) (56%), with the practical absence of boreal and proper nemoral elements; dominance of species of subarid herbaceous biotopes (with a few dendrobiont forms) and a significant diversity of species of the halophilic complex. In general, the data presented in the article characterize the fauna of the Ashchisay steppe as a reference local fauna of the north of the Turgai plateau, which has significant differences from the fauna of the steppe and forest-steppe protected areas of the Southern Urals and the Middle Volga region, which confirms the importance of the protected area for the preservation of the original natural complexes of the Orenburg Trans-Urals.

REFERENCES

- Bieńkowski A.O. 1999. Guide to the identification of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of the Eastern Europe. Moscow. 204 p. (in Russian).
- Bieńkowski A.O. 2004. Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New Key to Subfamilies, Genera and Species. Moscow. 278 p.
- Bieńkowski A.O. 2011. Zhuki-listoyedy yevropeyskoy chasti Rossii (po materialam doktorskoy dissertatsii) [Leaf beetles of the European part of Russia (based on materials for a doctoral dissertation)]. Saarbrücken. 535 p. (in Russian).
- Dedyukhin S.V. 2016a. Trophic Associations and specialization of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) in the East of the Russian Plain. *Entomological Review* 96 (3), 294–308. <https://doi.org/10.1134/S0013873816030076>
- Dedyukhin S.V. 2016b. Zonal differentiation of the fauna of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) in the East of the Russian plain]. *Eurasian Entomological Journal*, 15 (2), 164–182 (in Russian).
- Dedyukhin S.V. 2019. K inventarizatsii fauny zhukov-listoyedov (Coleoptera, Chrysomelidae) zapovednikov Orenburzh'ya [Preliminary results of the study of phytophagous beetles (Coleoptera, Chrysomelidae and Curculionoidea) in the Orenburg reserves and prospects for further research]. In: *Zapovedniki Orenburzh'ya v prirodookhrannom karkase Rossii. Trudy FGBU «Zapovedniki Orenburzh'ya». Vyp. II. [Nature reserves of the Orenburg region in the nature protection framework of Russia. Proceedings of the Federal State Budgetary Institution «Nature reserves of the Orenburg region». Issue II]. Orenburg; Saratov, 119–131 (in Russian).*
- Dedyukhin S.V. 2021a. Itogi izucheniya rastitel'noyadnykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) v zapovednikakh Orenburzh'ya s 2015 po 2020 gody [Results of the studying of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) in the reserves of Orenburg region from 2015 to 2020]. In: *Stepi Severnoy Yevrazii: materialy IX mezhdunarodnogo simpoziuma [Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the IX international symposium.]. Orenburg, 252–259 (In Russian).*
- Dedyukhin S.V. 2021b. Fauna and biotopic distribution of weevils (Coleoptera: Curculionoidea) of the Ashchisay steppe site of the Orenburgsky State Nature Reserve. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyy nauchnyy zhurnal [Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. Electronic scientific journal]* 3 (39), 1–22 (In Russian). <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2021.39.1>
- Dedyukhin S.V. 2022. Interesting records of leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) in the South of the Steppe Zone of Orenburg Province. *Entomological Review*, 102 (1), 95–107. <https://doi.org/10.1134/S0013873822010080>
- Dedyukhin S.V. 2023. Fauna and biotopic distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in the Zhiguli State Nature Reserve, Russia. *Nature Conservation Research* 8(3): 61–74. <https://doi.org/10.24189/ncr.2023.025> (in Russian).
- Gorodkov K.B. 1984. Tipy arealov nasekomykh tundry i lesnykh zon SSSR. [Types of insect areals of tundra and forest zones of the USSR]. In: *Arealy nasekomykh yevropeyskoy chasti SSSR. Karty 179–221 [Insect areals of the European part of the USSR. Maps 179–221]. Leningrad, 3–20 (In Russian).*
- Isaev A.YU. Opredelitel' zhestkokrylykh Srednego Povolzh'ya. Chast' 3. Polyphaga – Phytophaga [Keys to beetles of Middle Volga region. Part III. Polyphaga – Phytophaga]. Ulyanovsk, 256 p. (In Russian).
- Lopatin I.K. 2010. Zhuki-listoyedy (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Tsentral'noy Azii [Leaf-beetles (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) of Central Asia]. Minsk. 511 p. (In Russian).

- Löbl I., Smetana A. (Eds.). 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea. Stenstrup. 924 p.
- Medvedev L.N. 1993. On the use of the quantitative method in zoogeography. *Uspekhi sovremennoy biologii* [Advances in Modern Biology] 113 (6), 731–740. (In Russian).
- Nemkov V.A. 2012. *Izuchennost' entomofauny zapovednika «Orenburgskiy»* [Study of the entomofauna of the Orenburgsky reserve]. *Trudy Orenburgskogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva. Vyp. 2.* [Proceedings of the Orenburg branch of the Russian entomological society. Issue 2]. Orenburg, 9–62. (In Russian).
- Rusanov A.M. 1993. *Gumusnoye sostoyaniye yuzhnykh chernozemov pod yestestvennymi pastbishchami* [Humus state of southern chernozems under natural pastures]. *Pochvovedeniye* [Soil science], 11, 25–29. (In Russian).
- Ryabinina Z.N. 2000. *Sosudistyye rasteniya Orenburgskogo zapovednika (annotirovanny spisok vidov)* [Vascular plants of the Orenburg reserve (an annotated list of species)]. *Flora i fauna zapovednikov SSSR. Vyp. 85.* [Flora and fauna of the reserves of the USSR. Issue 85]. Moscow, 44 p. (In Russian).
- Ryabinina Z.N. 2003. *Rastitel'nyy pokrov stepey Yuzhnogo Urala (Orenburgskaya oblast')* [Vegetation cover of the steppes of the Southern Urals (Orenburg region)]. Orenburg. 224 p. (In Russian).
- Chibilev A.A. 1996. *Prirodnoye naslediye Orenburgskoy oblasti* [Natural heritage of the Orenburg region]. Orenburg. 384 p. (In Russian).
- Chibilev A.A. 2014. *Zapovednik «Orenburgskiy»: istoriya sozdaniya i prirodnoye raznoobraziye* [Nature reserve "Orenburgskiy": history of creation and natural diversity]. Yekaterinburg. 139 p. (In Russian).
- Warchałowski A. 2003. *Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area.* Warszawa. 600 p.

УДК 581.95:582.594.2:502.753(571.12)

О НОВЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯХ *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (L.) SCHLTR. (ORCHIDACEAE) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

О. А. Капитонова

FABOUT NEW FINDINGS OF *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (L.) SCHLTR. (ORCHIDACEAE) IN THE TYUMEN REGION

O. A. Kapitonova

Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук
626152, Тюменская область, г. Тобольск, ул. имени академика Юрия Осипова, 15, Россия
e-mail: karoa.tkns@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6618-7029>

Tobolsk complex scientific station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
626152, Tyumen region, Tobolsk, Street named after Academician Yuri Osipov, 15, Russia

Поступило в редакцию 13.06.2023

Submitted 13.06.2023

Принято к публикации 25.09.2023

Accepted 25.09.2023

Одним из результатов ежегодных флористических исследований являются новые местонахождения редких и исчезающих видов растений, в том числе занесенных в Красную книгу Российской Федерации. В 2021–2022 гг. зарегистрированы новые, ранее не известные места произрастания «краснокнижного» вида *Neottianthe cucullata* (Orchidaceae) на территории Тюменской области, в том числе впервые этот вид приводится для Заводоуковского городского округа, где выявлена крупная ценопопуляция *N. cucullata* в составе сосняка зелономошного (черничника) в окрестностях г. Заводоуковска. В Тобольском районе новые находки единичных цветущих особей вида сделаны в составе растительности разреженных заболоченных сосняков и березняков в пределах обширного минеротрофного Еланского болота. Для сохранения вновь выявленных популяций *N. cucullata* предложено создание на этих участках особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: гнездоцветка клобучковая, Красная книга, орхидные, охраняемые виды, охрана природы, сосудистые растения, флористические находки.

Key words: floristic records, nature protection, *Neottianthe cucullata*, orchids, protected species, Red Data Book, vascular plants.

EDN: WVTDLY

DOI: 10.25713/HS.2023.1.1.008

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших результатов полевых ботанических исследований, проводимых в различных районах России, является установление новых местонахождений редких и исчезающих видов растений, в том числе занесенных в региональные и национальную Красные книги. Такие сведения регулярно пополняют базы данных о «краснокнижных» видах, которые необходимы для учета и ведения мониторинга состояния популяций нуждающихся в охране видов. Подобная база данных сформирована также и в Тобольской комплексной научной станции Уральского отделения Российской академии наук (ТКНС УРО РАН). В нее заносится информация о находках редких и исчезающих видов растений, обнаруженных в различных регионах России, в том числе на территории Тюменской области.

С момента выхода в свет второго издания Красной кни-

ги Тюменской области (Petrova, 2020) прошло всего три года, однако за это время накопилось уже достаточно много сведений о новых находках «краснокнижных» видов растений, что позволяет не только пополнять базу данных, но и вести постоянный учет выявленных популяций таких видов, и, по мере накопления актуальных материалов, получать ценную информацию, необходимую для формирования объективной оценки современного состояния местных популяций охраняемых видов. Одним из таких редких видов является гнездоцветка клобучковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schltr.), называемая также *Ponerorchis cucullata* (L.) X.H.Jin, Schuit. & W.T.Jin (Efimov, 2020) или *Hemipilia cucullata* (L.) Y.Tang, H.Peng & T.Yukawa (IPNI, 2023) и занесенная в Красную книгу Российской Федерации с категорий редкости 3б – редкий вид (Krasnaya..., 2008).

Гнездоцветка клобучковая имеет обширный евразийский ареал (Smol'yaninova, 1976; Ivanova, 1987;

Vakhrameeva et al., 2014) и широко распространена на территории России (Efimov, 2020), где встречается в пределах значительной части лесной зоны – от Калининградской области до Сахалина и Южных Курил (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003). Везде *N. cucullata* встречается редко и спорадически (Malyshev, Sobolevskaya, 1980; Gorchakovskij, Shurova, 1982; Vyshin, 1996; Maevskij, 2014). В Тюменской области известно свыше десятка местонахождений гнездоцветки клубучковой в пределах нескольких административных районов, сосредоточенных в лесной зоне (Glazunov et al., 2017), в том числе в ряде особо охраняемых природных территорий (ООПТ) (Petrova, 2020). Вид занесен в Красные книги многих субъектов Российской Федерации, в том числе указан в Красной книге Тюменской области с категорией редкости 3 – редкий вид (Petrova, 2020), а также в Красные книги ряда европейских стран.

Гнездоцветка клубучковая относится к семейству орхидные, или ятрышниковые (Orchidaceae) и является многолетним травянистым летнезеленым микосимбиотрофным растением с симподиально нарастающими побеговыми системами с моноциклическими однолетними, ежегодно полностью замещаемыми вегетативно-генеративными побегами, с подземными утолщенными запасными органами (стеблевыми клубнями) (Vakhrameeva et al., 2014). Размножается почти исключительно семенным путем (Vakhrameeva et al., 2014), при этом семенное возобновление у этого вида оценивается как достаточно успешное (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003). Цветет с первой декады июля до начала августа, плодоносит в августе–сентябре, при этом большинство генеративных особей цветет не каждый год (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003). Цветки гнездоцветки клубучковой содержат много нектара, привлекающих опылителей, в частности, пчел, при этом плоды завязывают от 40 до 100% цветков (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003).

Типичными местами произрастания вида являются зеленомошные сосновые леса с примесью мелколиственных пород деревьев на умеренно увлажненных почвах легкого гранулометрического состава с хорошей аэрацией, от бедных до среднебогатых питательными веществами, а также сыроватые (заболоченные) сосняки и березняки на кислых почвах (Krasnaya..., 2008; Vakhrameeva et al., 2014; Glazunov et al., 2017). Относится к группе видов орхидей, встречающихся при большом диапазоне значений нескольких или даже всех экологических факторов (Vakhrameeva et al., 2014). Предпочитает участки с хорошо развитым моховым покровом и негустым травостоем (Vakhrameeva et al., 1991). Растение теневыносливо, избегает открытых участков, не произрастает при полном освещении. Наиболее благоприятными являются участки со слабым затенением – около 10% или немного более от полной освещенности (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003; Vakhrameeva et al., 2014).

Гнездоцветка клубучковая мало устойчива к антропогенному воздействию. Лимитирующими рост, размножение и распространение вида факторами являются любые антропогенные нарушения мест произрастания вида: рубка лесов, пожары, разрушение лесной подстилки, мохового и почвенного покрова, благоустройство лесопарков, повышение рекреационной нагрузки, загрязне-

ние (Vakhrameeva, Zhirnova, 2003; Krasnaya..., 2008; Petrova, 2020). К ограничивающим факторам также можно отнести особенности биологии вида (нерегулярное цветение, облигатная связь с почвенными грибами), а также произрастание его в большинстве лесных регионов России, в том числе в Тюменской области, у северной границы ареала.

Любая новая находка гнездоцветки клубучковой в Тюменской области, как и в других частях ареала этого вида, представляет научную и природоохранную ценность, позволяющую разработать научно обоснованные подходы к охране этого редкого «краснокнижного» растения. По мнению орхидологов, «распространение вида заслуживает дополнительного изучения в азиатской части ареала» (Vakhrameeva et al., 2014: 223). Цель настоящего сообщения заключается в представлении новых, ранее не опубликованных сведений о местонахождениях *N. cucullata* в Тюменской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые ботанические исследования проведены в вегетационные сезоны 2021–2022 гг. На участке обнаружения гнездовки клубучковой в пределах Заводоуковского городского округа Тюменской области выполнены геоботанические описания на площадках размером около 100 м² с использованием стандартных методик (Yaroshenko, 1969). На двух других выявленных участках произрастания вида в Тобольском административном районе оценивалось лишь состояние ценопопуляции *N. cucullata* без проведения геоботанического описания. Проективное покрытие (ПП) оценивалось в процентах. Для оценки обилия видов растений на описываемых площадках использовали шкалу численности Ж. Браун-Бланке со следующими баллами обилия-покрытия (Mirkin et al., 1989): г – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием, + – вид встречается редко, степень покрытия мала, 1 – число особей велико, степень покрытия мала или особи разрежены, но покрытие большое, 2 – число особей велико, проективное покрытие 5–25%, 3 – 26–50%, 4 – 51–75%, 5 – более 75%. Дополнительно проводили подсчет числа генеративных особей *N. cucullata* на площади 1 м². Номенклатура видов дана согласно сводке С.К. Черепанова (Czerapanov, 1995) с уточнением по «Конспекту флоры Азиатской России» (Baikov, 2012). Все описания выполнены автором. Собранные гербарные образцы хранятся в ТОВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований зафиксированы новые местонахождения *N. cucullata* в пределах Тюменской области. Впервые приводятся данные о произрастании вида на территории Заводоуковского городского округа, а также новые находки на территории Тобольского района (рис. 1). Ниже приведены точные данные о новых находках этого вида.

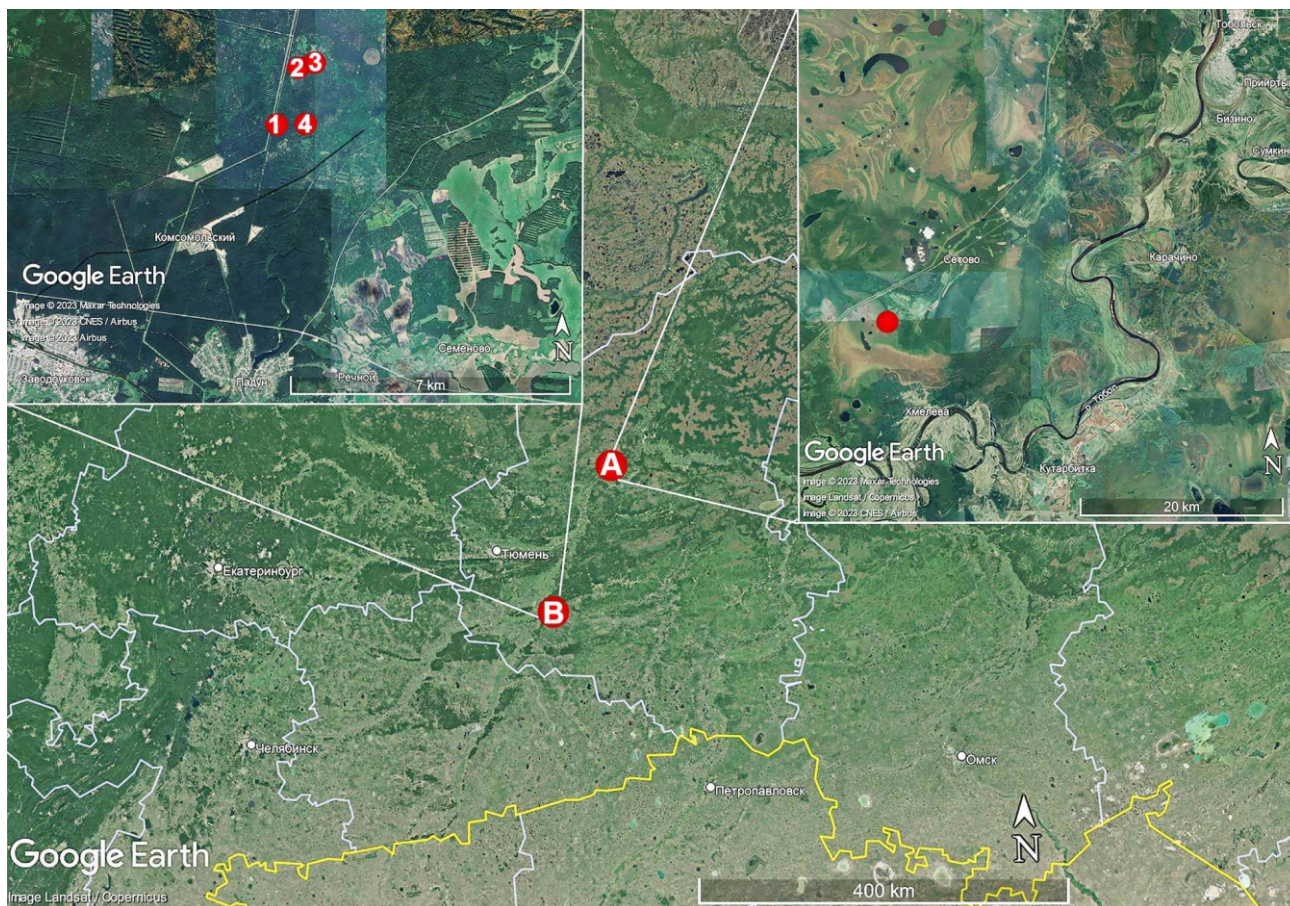


Рис. 1. Новые местонахождения *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. на территории Тюменской области: А – Тобольский район, Еланское болото, В – Заводоуковский городской округ, в 7 км к северо-востоку от г. Заводоуковск (в пределах контура с углами 1–4).

Fig. 1. New localities of *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. on the territory of the Tyumen region: А – Tobolsk district, Elansкое болото, В – Zavodoukovsky urban district, 7 km northeast of the city of Zavodoukovsk (within a contour with angles 1–4).

1. Тобольский район, 9,6 км к ЮЗ от ж.-д. ст. Сетово, Еланское болото, сосняк заболоченный вахтovo-осоковый. 57.966288° с. ш., 67.682162° в. д. 20.07.2021. О.А. Капитонова (рис. 2).



2. Тобольский район, 9,7 км к ЮЗ от ж.-д. ст. Сетово, Еланское болото, минеротрофное болото, заболоченный березняк с сосной. 57.965931° с. ш., 67.681605° в. д. 20.07.2021. О.А. Капитонова.

3. Заводоуковский городской округ, в 7 км к СВ от г. Заводоуковск, сосняк-зеленомошник, массово. 56,566822° с. ш., 66,633190° в. д. 26.07.2022. О.А. Капитонова; здесь же, 10.08.2022 (рис. 3).

Ранее в пределах Тобольского района гнездоцветка клубочковая указывалась лишь для окрестностей д. Карачино (Petrova, 2020). В цитируемых местонахождениях вид произрастал в пределах обширного Еланского лесо-болотного комплекса в составе растительности разреженных заболоченных (минеротрофных) сосняков и березняков с хорошо развитым покровом из зеленых мхов (ПП = 25–30%) и доминированием в травяном ярусе *Menyanthes trifoliata* L. (ПП = 40–50%) и *Carex rostrata* Stokes (ПП = 30–40%). В первой из указанных точек в

Рис. 2. Ценопопуляция *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. в разреженном заболоченном сосняке на Еланском болоте (Тобольский район), 20.07.2021, фото В.И. Капитонова.

Fig. 2. Cenopopulation of *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. in a sparse swampy pine forest in the Elansky swamp (Tobolsk district), 20.07.2021, photo by V.I. Kapitonov.



Рис. 3. Ценопопуляция *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. в сосняке зеленомошном в окрестностях г. Заводоуковск: А – заросль цветущих растений, 26.07.2022, фото В.И. Капитонова; В – группа цветущих растений, 26.07.2022, фото В.И. Капитонова; С – плодоносящие растения, 10.08.2022, фото О.А. Капитоновой.

Fig. 3. Cenopopulation of *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. in a green moss pine forest near the city of Zavodoukovsk: A – thicket of flowering plants, 26.07.2022, photo by V.I. Kapitonov; B – group of flowering plants, 26.07.2022, photo by V.I. Kapitonov; C – fruiting plants, 10.08.2022, photo by O.A. Kapitonova.

древесном ярусе доминировала сосна лесная (*Pinus sylvestris* L.) высотой 5–8 м и ПП 20–25%, во второй точке – *Betula pubescens* Ehrh. s.l. такой же высоты с ПП 15–20%, с меньшим обилием в первом ярусе присутствовала также *Salix pentandra* L. В кустарниковом ярусе с ПП до 5% отмечены *Salix cinerea* L., *S. rosmarinifolia* L. В обоих цитируемых местонахождениях в Тобольском районе были обнаружены лишь единичные генеративные экземпляры *N. cucullata*, находившиеся в фазе цветения (рис. 2).

Местонахождение *N. cucullata* в Заводоуковском городском округе выявлено на территории крупного лесного массива с преобладанием средневозрастных и спелых деревьев сосны лесной, относящегося к соснякам зеленомошным (черничникам), местами переходящим в сосняки зеленомошно-травяные, в пределах контура с угловыми точками 1–4 (рис. 1): 56.566549° с. ш., 66.626697° в. д. – 56.579248° с. ш., 66.635471° в. д. – 56.580388° с. ш., 66.642121° в. д. – 56.566697° с.ш., 66.638444° в.д. Доминирующей породой лесного участка является *Pinus sylvestris*, к которой примешивается *Betula pubescens* Ehrh. s.l. и, редко, *Populus tremula* L. Формула древостоя на разных участках лесного массива имеет вид: 10С, 10С+Б+Ос, 8С2Б+Ос. Общее ПП составляет 95–100%, сомкнутость древостоя 0.6–0.7, местами сни-

жается до 0.5. Подлесок негустой, его ПП составляет 5–7%, ПП кустарничков варьирует от 25 до 80%, ПП травяного яруса изменяется в пределах от 10 до 90%. Моховой ярус хорошо развит, его ПП составляет 50–80%, местами – около 10%.

В составе подлеска (ярус кустарничков) представлены *Sorbus aucuparia* L., *Rosa cinnamomea* L., *Salix cinerea* L., *Viburnum opulus* L. В кустарничковом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus* L., многочисленны также *V. vitis-idaea* L., *Chimaphilla umbellata* (L.) W.Barton. В травяном ярусе обычны *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Rubus saxatilis* L., *Ortilia secunda* (L.) House, *Pyrola rotundifolia* L., *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Maianthemum bifolium* (L.) F.M.Schmidt, реже встречаются *Equisetum hyemale* L., *Fragaria vesca* L., *Trientalis europaea* L., *Angelica sylvestris* L., *Solidago virgaurea* L., *Hieracium umbellatum* L., *Lathyrus pisiformis* L., *Vicia sepium* L., *V. cracca* L., *Galium × pseudorubroides* Klok., *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Hedysarum alpinum* L., *Lilium pilosiusculum* (Frey) Misch., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *Trifolium medium* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Geranium*

sylvaticum L., *Melampyrum pratense* L. Очень редко отмечены орхидеи *Cypripedium guttatum* Sw., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz и *Goodyera repens* (L.) R.Br.

Площадь изученной территории в месте обнаружения *N. cucullata* составила более 70 га. На всей обследованной территории гнездоцветка клубучковая произрастала одиночно либо небольшими или достаточно крупными группами с плотностью от 3 до более 150 генеративных растений на 1 м². Суммарно в границах указанной территории число особей гнездоцветки, находящейся в генеративном состоянии, достигало не менее 1000. На момент обследования 26.07.2022 г. генеративные особи *N. cucullata* находились в фазе цветения, небольшая часть особей – в фазе бутонизации и начала цветения (рис. 3). Во время повторного посещения этого лесного участка 10.08.2022 г. большая часть особей находилась в фазе отцветания и начала плодоношения. Состояние ценопопуляции гнездоцветки клубучковой оценивается как удовлетворительное, растения активно цветут и плодоносят. Условия произрастания в пределах обозначенной территории соответствуют биологическим потребностям вида. С учетом того, что лесной массив, в пределах которого выявлена ценопопуляция *N. cucullata*, имеет достаточно крупные размеры, можно предполагать, что численность гнездоцветки клубучковой здесь очень велика и исчисляется десятками или сотнями тысяч особей.

Несмотря на обширный евразийский ареал *N. cucullata*, вид считается редким, не устойчивым к антропогенным воздействиям и быстро исчезающим из состава травостоя при любых, даже незначительных изменениях состояния экотопа. Для сохранения среды обитания выявленных нами новых ценопопуляций гнездоцветки клубучковой мы считаем целесообразным создание ООПТ регионального значения на обследованных нами участках. Это имеет значение еще и потому, что в пределах изученных нами участков, кроме *N. cucullata*, отмечены и другие редкие и исчезающие виды растений, занесенные в Красные книги Российской Федерации и Тюменской области. Так, в составе растительности Еланского лесо-болотного комплекса (Тобольский район) выявлено произрастание еще нескольких охраняемых на национальном и региональном уровнях видов (*Actaea spicata* L., *Cypripedium macranthos* Sw., *Dianthus superbus* L., *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Rhizomatopteris sudetica* (A. Braun & Milde) A.P. Khokhr., *Tilia cordata* Mill.), а также таких редких видов, как *Juncus stygius* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Drosera anglica* Huds., *D. × obovata* Mert. & W.D.J. Koch, *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Sa. Kurata, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich. На обследованном лесном участке в окрестностях г. Заводоуковска отмечены также такие «краснокнижные» виды,

как *Cypripedium guttatum* и *Tilia cordata*, причем для последнего это местонахождение является одной из наиболее южных точек произрастания в тюменской части ареала этой древесной породы, относящейся к реликтам широколиственных лесов и произрастающей в Западной Сибири у восточной границы своего ареала (Polozhij, Krapivkina, 1985). Кроме того, на данной территории зафиксировано произрастание двух других редких орхидей – *Epipactis helleborine* и *Goodyera repens*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе ботанических исследований в полевой сезон 2021–2022 гг. на территории Тюменской области выявлены новые местонахождения редкого вида орхидеи гнездоцветки клубучковой (*Neottianthe cucullata*), занесенной в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги всех субъектов Российской Федерации, где отмечено произрастание этого вида, в том числе в Красную книгу Тюменской области с категорией редкости 3 – редкий вид. Приведено описание мест находок вида в пределах Тобольского района и Заводоуковского городского округа, причем для последнего административного района области данный вид приводится впервые. В Тобольском районе единичные цветущие растения *N. cucullata* обнаружены в составе растительности разреженных заболоченных сосняков и березняков в пределах обширного Еланского болота, где, помимо гнездоцветки клубучковой, произрастает еще свыше 10 редких, в том числе охраняемых на национальном и региональном уровнях видов сосудистых растений. В пределах Заводоуковского городского округа крупные заросли *N. cucullata*, насчитывающие десятки тысяч особей, выявлены в составе сосняка зеленомошного (черничника), где также обнаружено произрастание таких охраняемых в регионе видов, как *Cypripedium guttatum* и *Tilia cordata*, причем для последнего это местонахождение является одной из наиболее южных точек произрастания в тюменской части ареала этой реликтовой в Сибири древесной породы. В связи с высокой природоохранной и ресурсной ценностью обследованных природных участков Еланского лесо-болотного комплекса и массива соснового леса в окрестностях г. Заводоуковска, а также с целью сохранения выявленных ценопопуляций *N. cucullata* и других охраняемых видов растений на территории Тюменской области, предложено создать на обследованных участках ООПТ регионального значения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит В.И. Капитонова (ТКНС УрО РАН, г. Тобольск) за использованные в статье фотографии.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках госзадания ТКНС УрО РАН (№ 122011800529-3), полевая часть исследований в пределах Заводоуковского городского округа

осуществлена на средства Департамента недропользования и экологии Тюменской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Baikov] Байков К.С. (ред.). 2012. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Новосибирск. 640 с.

Czerepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge, 516 p.

Efimov P.G. 2020. Orchids of Russia: Annotated Checklist and Geographic Distribution. Nature Conservation Research. Заповедная наука. 5(Suppl.1): 1–18. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.018>

[Glazunov et al.] Глазунов В.А., Науменко Н.И., Хозяинова Н.В. 2017. Определитель сосудистых растений Тюменской области. Тюмень. 744 с.

[Gorchakovskij, Shurova] Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. 1982. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М. 208 с.

IPNI: The International Plant Names Index. URL: <https://www.ipni.org/> (Accessed 17 May 2023).

[Ivanova] Иванова Е.В. 1987. Семейство Orchidaceae – Ятрышниковые, или Орхидные. Флора Сибири. Araceae – Orchidaceae. Новосибирск. С. 125–145.

[Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.

[Malyshev, Sobolevskaya] Малышев Л.И., Соболевская К.А. (ред.). 1980. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск. 224 с.

[Maevskij] Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М. 635 с.

[Mirkin et al.] Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с.

[Petrova] Петрова О.А. (ред.). 2020. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы. Изд-е 2-е. Кемерово. 460 с.

[Polozhij, Krapivkina] Положий А.В., Крапивкина Э.Д. 1985. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. Томск. 158 с.

[Smol'yaninova] Смольянинова Л.А. 1976. Сем. Orchidaceae Juss. – Ятрышниковые. Флора европейской части СССР, том II. Л. С. 10–59.

[Vakhrameeva et al.] Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. 1991. Орхидеи нашей страны. М. 224 с.

[Vakhrameeva, Zhirnova] Вахрамеева М.Г., Жирнова Т.В. 2003. Неоттианте клобуковая. Биологическая флора Московской области. Вып. 15. М. С. 50–61.

[Vakhrameeva et al.] Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. 2014. Орхидные России (биология, экология и охрана). М. 437 с.

[Vyshin] Вышин И.Б. 1996. Сем. Ятрышниковые, орхидные – Orchidaceae. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Том. 8. СПб. С. 301–339.

[Yaroshenko] Ярошенко П. Д. 1969. Геоботаника: пособие для студентов пед. вузов. М. 200 с.

Summary

New finds of rare and endangered plant species, including those listed in the Red Book of the Russian Federation, are one of the results of annual floristic research. In 2021–2022 new, previously unknown habitats of the protected species *Neottianthe cucullata* (Orchidaceae) were registered in the Tyumen region. For the first time this species is recorded for the Zavodoukovsky urban district, where a large cenopopulation of *N. cucullata* was found in the composition of the green moss pine forest (blueberry forest) in the vicinity of the city of Zavodoukovsk. In the Tobolsk district, new finds of single flowering individuals of the species were made in the vegetation of sparse swampy pine and birch forests within the vast minerotrophic Elansky swamp. To preserve the newly identified populations of *N. cucullata*, we proposed the creation of specially protected natural territories in these areas.

REFERENCES

Baikov K.S. (ed.) 2012. Konspekt flory Aziatskoj Rossii: Sosudistye rasteniya [Abstract of the flora of Asian Russia: Vascular plants]. Novosibirsk. 640 p. (in Russian).

Czerepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge, 516 p.

Efimov P.G. 2020. Orchids of Russia: Annotated Checklist and Geographic Distribution. Nature Conservation Research. Заповедная наука. 5(Suppl.1): 1–18. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.018>

Glazunov V.A., Naumenko N.I., Khozyainova N.V. 2017. Opredelitel' sosudistykh rastenij Tyumenskoj oblasti [Determinant of vascular plants of the Tyumen region]. Tyumen. 744 p. (In Russian).

Gorchakovskij P.L., Shurova E.A. 1982. Redkie i ischezayushchie rasteniya Urala i Priural'ya [Rare and endangered plants of the Ural and the Cis-Urals]. Moscow. 208 p. (In Russian).

IPNI: The International Plant Names Index. URL: <https://www.ipni.org/> (Accessed 17 May 2023).

Ivanova E.V. 1987. The family Orchidaceae – Orchids. Flora Sibiri. Araceae – Orchidaceae [Flora of Siberia. Araceae – Orchidaceae]. Novosibirsk. С. 125–145. (In Russian).

Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russian).

Malyshev L.I., Sobolevskaya K.A. (eds.). 1980. Redkie i ischezayushchie rasteniya Sibiri [Rare and endangered plants of Siberia]. Novosibirsk. 224 p. (In Russian).

Maevskij P.F. 2014. Flora srednej polosy evropejskoj chasti Rossii. 11-e izd. [Flora of the middle zone of the European part of Russia. 11th ed.]. Moscow. 635 p. (In Russian).

Mirkin B.M., Rosenberg G.S., Naumova L.G. 1989. Slovar' ponyatij i terminov sovremennoj fitocenologii [Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology]. Moscow. 223 p. (In Russian).

Petrova O.A. (ed.) 2020. Krasnaya kniga Tyumenskoj oblasti: Zhivotnye, rasteniya, griby [Red Data Book of the

Tyumen region: Animals, plants, fungi]. 2th ed. Kemerovo. 460 p. (In Russian).

Polozhij A.V., Krapivkina E.D. 1985. Relikty tretichnyh shirokolistvennyh lesov vo flore Sibiri [Relics of tertiary broad-leaved forests in the flora of Siberia]. Tomsk. 158 p. (In Russian).

Smol'yaninova L.A. 1976. The family Orchidaceae Juss. – Orchids. Flora evropejskoj chasti SSSR, tom II [Flora of the European part of the USSR, volume II]. Leningrad. P. 10–59 (In Russian).

Vakhrameeva M.G., Denisova L.V., Nikitina S.V., Samsonov S.K. 1991. Orkhidei nashei strany [Orchids of our country]. Moscow. 224 p. (In Russian).

Vakhrameeva M.G., Zhirnova T.V. 2003. Neottianthe

cucullata. Biologicheskaya flora Moskovskoj oblasti. Vypusk 15. [Biological flora of Moscow region. Vol. 15]. Moscow. P. 50–61 (In Russian).

Vakhrameeva M.G., Varlygina T.I., Tatarenko I.V. 2014. Orhidnye Rossii (biologiya, ekologiya i ohrana) [Orchids of Russia (biology, ecology and protection)]. Moscow. (In Russian).

Vyshin I.B. 1996. The family of the orchids – Orchidaceae. Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. Tom 8. [Vascular plants of the Soviet Far East. Volume 8]. Saint-Petersburg. P. 301–339 (In Russian).

Yaroshenko P.D. 1969. Geobotanika: posobie dlya studentov ped. vuzov [Geobotany: a manual for students of pedagogical universities]. Moscow. 200 p. (In Russian).

УДК 631.42:550.47

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕК И ОЗЕР ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. С. Земцова^{1*}, Г. С. Алимова², А. Ю. Токарева³

CONTENT OF METALS IN BOTTOM SEDIMENTS OF RIVERS AND LAKES OF THE TYUMEN REGION

E. S. Zemtsova^{1*}, G. S. Alimova², A. Yu. Tokareva³

Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук
626152, Тюменская область, г. Тобольск, ул. имени академика Юрия Осипова, 15, Россия
¹e-mail: zemcovaelena@mail.ru, ¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0093-9064>
²ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6275-6143>, ³ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1727-1408>

Tobolsk complex scientific station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
626152, Tyumen region, Tobolsk, Street named after Academician Yuri Osipov, 15, Russia

Поступило в редакцию 26.05.2023
Принято к публикации 23.07.2023

Submitted 26.05.2023
Accepted 23.07.2023

На основе анализа литературных данных и результатов собственных исследований проведено сопоставление валовых концентраций Fe, Mn, Pb, Zn, Cr, Ni, Cu, Cd в донных отложениях водных объектов Тюменской области – реки Иртыш (нижнего течения), рек Обь-Иртышского бассейна (Демьянка, Лев, Самсоновская, Вандрас), озера Кучак, рек и озер Надым-Пур-Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа. Донные отложения водных объектов исследуемой территории характеризовались значительной гетерогенностью по гранулометрическому составу. В песках содержание металлов было в несколько ниже по сравнению с илами и суглинками. Усредненные валовые концентрации Fe в донных отложениях разного гранулометрического состава находились в диапазоне 2 670–21 530 мг/кг, Mn – 50–452 мг/кг, Pb – 3.3–85.1 мг/кг, Zn – 6.2–94.2 мг/кг, Cr – 6.4–37.4 мг/кг, Ni – 1.8–14.8 мг/кг, Cu – 1.7–13.6 мг/кг, Cd – 0.05–1.42 мг/кг. Отличительной особенностью донных осадков р. Иртыш были повышенные концентрации Pb по сравнению с другими исследуемыми объектами. Образцы донных отложений озера Кучак характеризовались более высокими количествами Zn и Cd.

Ключевые слова: донные отложения, гранулометрический состав, металлы, Тюменская область.

Key words: bottom sediments, granulometric composition, metals, Tyumen region.

EDN: PLKMUM

DOI: 10.25713/HS.2023.1.1.009

ВВЕДЕНИЕ

Донные отложения (ДО) являются аккумуляторами многих загрязняющих веществ. Концентрации тяжелых металлов в верхних слоях ДО, как правило, намного выше, чем концентрации веществ, растворенных в водной толще (Dauvalter, 2012). Депонируя загрязняющие вещества, ДО могут стать вторичным источником загрязнения. Под влиянием изменения физико-химических условий окружающей среды (например, pH, окислительно-восстановительного потенциала, содержания растворенного кислорода, бактериальной активности) соединения, связанные с ДО могут переходить в водную толщу, поступать в пищевую цепь, приводить к значительным негативным воздействиям на гидробионты и, в конечном счете – на человека (Dauvalter, 2012). Некоторые относительно инертные и безвредные неорганические вещества могут переходить в растворимые и потенци-

ально токсичные формы. Например, в результате метаболизма донных микроорганизмов из ртути образуется значительно более токсичное соединение – метилртуть (Loit, 2006).

Одним из наиболее значимых факторов, обуславливающих способность ДО концентрировать и удерживать микроэлементы, является гранулометрический состав (Dauvalter, 2012). Увеличение концентраций металлов очень тесно коррелирует с уменьшением размеров частиц, слагающих ДО (Strahov, 1968; Groot de et al., 1982). Чем меньше размеры частиц, тем больше площадь поверхности на единицу массы (удельная площадь). Например, по данным (Jackson, 1979) площадь поверхности «очень грубого песка» (диаметр частиц 2 000 мкм) составляет 11 см²/г, а «очень тонкой глины» (диаметр частиц – 0.5 мкм) – 45 280 см²/г. Чем больше удельная площадь поверхности частиц, тем выше концентрация сорбированных на ней микроэлементов. Следует отметить, что

связь между площадью поверхности и концентрацией элементов не линейная, а логарифмическая (Ногowitz, Elrick, 1987). Основным механизмом аккумуляции элементов на поверхностях является адсорбция (происходит без катионного обмена) (Dauvalter, 2012). Такие химические вещества, как органическое вещество, гидроксид железа и окислы марганца, адсорбированные на поверхности частиц, дополнительно аккумулируют некоторое количество микроэлементов в ДО. Концентрации элементов в ДО на отдельных участках одного и того же водного объекта могут значительно отличаться, что обуславливается как природными (в частности, неоднородностью ДО по гранулометрическому составу), так и техногенными факторами.

Цель данной работы – установить особенности содержания металлов в ДО разного гранулометрического состава (на территории Тюменской области) на основе результатов собственных исследований и имеющихся литературных данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Оценка физико-химического состава ДО реки Иртыш и рек Обь-Иртышского бассейна – Демьянка, Лев, Вандрас, Самсоновская, расположенных в южной части Ханты-Мансийского автономного округа, выполнена в химико-экологической лаборатории Тобольской комплексной научной станции Уральского отделения Российской академии наук, аккредитованной в области проведения соответствующих аналитических работ. Всего было исследовано 63 образца ДО р. Иртыш с правого, левого берегов и стержня реки и 24 образца ДО малых рек Обь-Иртышского бассейна (по 6 образцов с каждой реки). Отбирали поверхностный слой грунта со дна рек с помощью дночерпателя бентосного. Гранулометрический состав ДО определяли с помощью метода Рутковского, классификацию грунтов проводили при использовании треугольника Ферре. Анализ валового содержания элементов выполняли на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Optima 7000DV (PerkinElmer, США). Предварительно анализируемые пробы подготавливали в соответствии с требованиями нормативных документов. Образцы ДО высушивали до воздушно-сухого состояния, растирали в фарфоровой ступке пестиком и просеивали через капроновое сито с диаметром отверстий 1 мм. Навеску анализируемой пробы массой 4 г помещали в реакционный сосуд, добавляли 10 мл царской водки ($\text{HNO}_3:\text{HCl} = 1:3$), смесь разлагали с помощью микроволновой системы разложения проб Speedwave MWS-2 (BERGHOF Products + Instruments GmbH, Германия). В образцах ДО р. Иртыш анализировали содержание Fe, Mn, Pb, Zn, Cr, Ni, Cu и Cd. В образцах ДО малых рек Обь-Иртышского бассейна определяли концентрации Mn, Pb, Zn, Cr, Ni и Cu. Поскольку распределение анализируемых признаков в выборке отличалось от нормального (гауссового) распределения, в качестве статистической характеристики содержания элемента в ДО выбрана медиана.

ДО водных объектов Надым-Пур-Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа изучены М.Г. Опекуновой с соавторами (Орекунова et al., 2019). Гранулометрический состав авторы устанавливали пипеточ-

ным методом. В пробах ДО анализировали содержание 14 химических элементов, в том числе Fe, Mn, Pb, Cr, Cu, Zn и Ni. Для этого использовали метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Рассчитывали среднее арифметическое содержание элемента в ДО после удаления аномальных концентраций.

Анализ ДО озера Кучак выполнен В.Г. Катанаевой с соавторами (Katanaeva et al., 2003). В данной работе оценку гранулометрического состава ДО проводили седиментационным методом и методом спектра мутности. Содержание тяжелых металлов определяли атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией пробы с применением спектрофотометра «Спираль-17». Анализировали четыре элемента – Cu, Zn, Pb и Cd. Вычисляли среднее содержание металлов в ДО разного гранулометрического состава.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выявлено значительное разнообразие ДО нижнего течения р. Иртыш по содержанию гранулометрических фракций разной крупности, что позволило дифференцировать их на следующие типы – пески (составили 27% в общей выборке образцов), суглинистые пески (21%), песчанистые суглинки (32%), суглинки (7%) и суглинки илистые (14%). Максимальное содержание химических элементов было характерно для суглинков илистых, минимальное – для песков (рис. 1, 2).

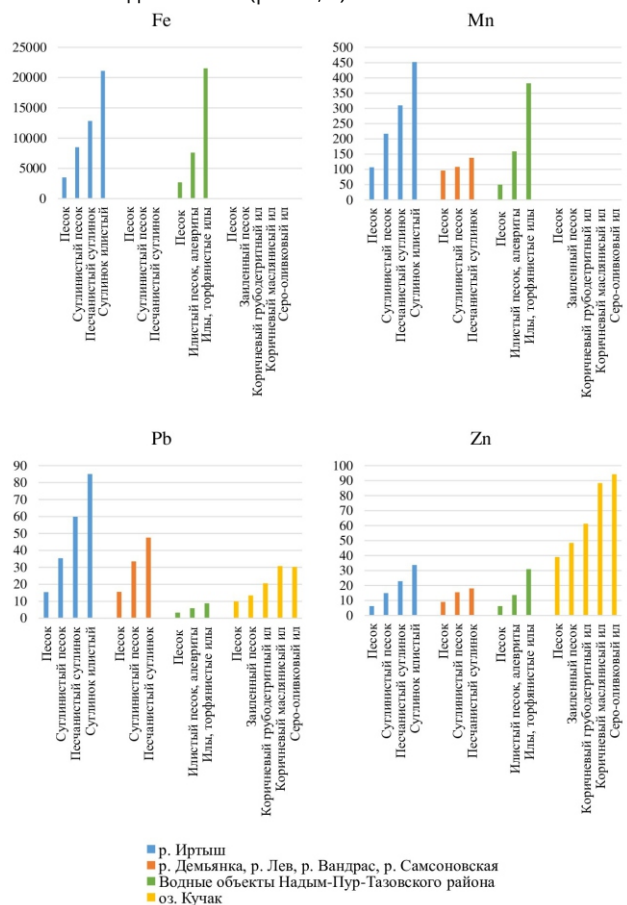


Рис. 1. Содержание металлов (Fe, Mn, Pb, Zn) в донных отложениях водных объектов Тюменской области в зависимости от гранулометрического состава (мг/кг)

Fig. 1. The content of metals (Fe, Mn, Pb, Zn) in the bottom sediments of water bodies of the Tyumen region, depending on the granulometric composition (mg/kg)

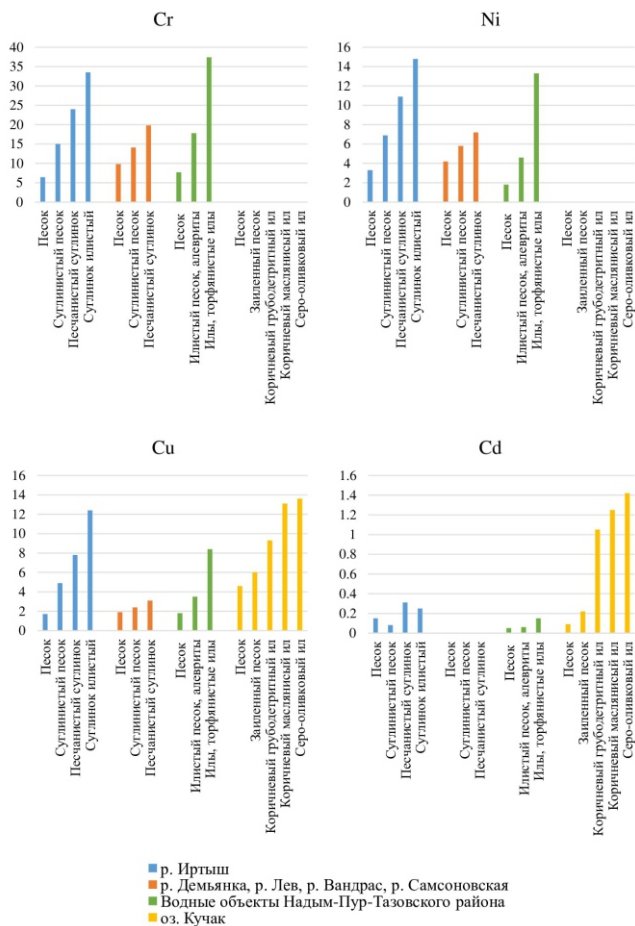


Рис. 2. Содержание металлов (Cr, Ni, Cu, Cd) в донных отложениях водных объектов Тюменской области в зависимости от гранулометрического состава (мг/кг)

Fig. 2. The content of metals (Cr, Ni, Cu, Cd) in the bottom sediments of water bodies of the Tyumen region, depending on the granulometric composition (mg/kg)

Валовые концентрации Cu в суглинках илистых и песках различались в 7 раз, Fe – в 6 раз, Pb, Cr и Zn – в 5 раз, Mn и Ni – в 4 раза, Cd – в 2 раза. Выявлены положительные корреляции между увеличением концентраций химических элементов и процентного содержания тонкодисперсного материала (Zemtsova et al., 2019).

При анализе ДО рек Обь-Иртышского бассейна (Демьянка, Лев, Вандрас, Самсоновская) также наблюдалась неоднородность по механическому составу. В результате все исследуемые образцы речных отложений были отнесены к трем типам – пески, суглинистые пески и песчаные суглинки. Наибольшее содержание металлов определено в песчаных суглинках, наименьшее – в песках. В песчаных образцах рек Обь-Иртышского бассейна концентрации Mn, Pb, Zn, Cr, Ni и Cu соответствовали содержанию данных металлов в песках Иртыша, либо незначительно их превосходили, в то же время в песчаных суглинках они имели более низкие концентрации по сравнению с р. Иртыш (рис. 1, 2).

Отложения водных объектов Надым-Пур-Тазовского района ЯНАО были отнесены к трем типам – мелкозернистые пески, илистые пески и илы (торфянистые илы), которые охватили весь гранулометрический спектр от-

ложений (Opekunova et al., 2019). Установлено, что среднее содержание металлов в илах многократно превышало их концентрацию в мелкозернистых песках. Различия в содержании Fe и Mn были кратны 8, Ni – 7, Cr, Zn и Cu – 5, Pb – 3 (рис. 1, 2). Валовые концентрации Fe, Mn, Zn, Cr, Ni и Cu в ДО рек и озер Надым-Пур-Тазовского района были приближены к концентрациям данных металлов в отложениях нижнего течения реки Иртыш близкого гранулометрического состава. Количество Pb в ДО исследуемых водных объектов ЯНАО характеризовалось значительно более низкими значениями – среднее содержание варьировало в пределах от 3.3 до 8.8 мг/кг в зависимости от типа ДО, в то время как в р. Иртыш соответствовало диапазону от 15.4 до 85.1 мг/кг.

Осадки озера Кучак были представлены песками, заиленными песками и илами – коричневым грубодетритным, коричневым маслянистым и серо-оливковым (Katanaeva et al., 2003). Для двух последних типов донных осадков характерны наименьшие размеры частиц и, соответственно, наибольшая поглощательная способность. Мелкодисперсные илы содержали в 1.5–2 раза больше тяжелых металлов, чем грубодисперсные. Наименьшие количества всех элементов содержали пески (рис. 1, 2). По сравнению с другими водными объектами в ДО озера Кучак обнаружены более высокие концентрации Zn и Cd. Так, усредненное содержание Zn колебалось от 39.0 до 94.2 мг/кг в зависимости от гранулометрического состава образцов, в то время как в других исследуемых объектах средние показатели не превышали 33.7 мг/кг. Концентрации Cd в отложениях озера Кучак достигали 1.42 мг/кг, в образцах ДО других водных объектов были менее 0.31 мг/кг.

Таким образом, анализ химического состава ДО рек и озер Тюменской области показал, что в суглинках и илах содержание металлов в несколько раз выше, чем в песках, что необходимо учитывать при оценке уровня загрязненности водных объектов. Подобная закономерность характерна и для почв (Chernova, Bezuglova, 2019; Syso, Siromlya, 2018), исследователи также акцентируют внимание на том, что «при экологическом почвенном мониторинге в качестве фоновых значений не могут использоваться просто усредненные показатели, характеризующие почвы региона, следует принимать во внимание также типологическую принадлежность и, особенно, гранулометрический состав почв» (Chernova, Bezuglova, 2019: 1024). В некоторых работах, в частности при исследовании ДО водоемов северо-запада России (Карелии и Мурманской обл.), показана ключевая роль органического вещества в накоплении тяжелых металлов (Slukovskii, 2019). Отложения большинства озер северной таежной зоны – это илы с большим и очень большим (до 80%) содержанием органики. Между концентрацией ряда металлов в осадках озер и содержанием органического материала выявлены тесные корреляции (Slukovskii, 2019). В наших исследованиях доля органического вещества в ДО рек Тюменской области характеризовалась низкими значениями (не превышала 1,7%) и слабо коррелировала с концентрацией химических элементов (Al, Co, Pb, Cu, Zn, As) (Zemtsova et al., 2019). Следует также отметить, что хорошими природными сорбен-

тами металлов являются оксиды и гидроксиды железа и марганца (сорбционная способность выше по сравнению с карбонатами и алюмосиликатами), что связано с их способностью покрывать тонким пористым слоем поверхность других частиц твердого осадка (Papina, 2001). Концентрации гидроксида железа в ДО могут варьировать в широких пределах, соответственно, при прочих равных условиях могут значительно изменяться и концентрации других металлов. При этом наблюдаемая обратная корреляция между размером гранулометрических фракций и содержанием металлов может быть нарушена (Papina, 2001).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Донные отложения исследованных рек и озер на территории Тюменской области характеризуются значительной гетерогенностью по механическому составу, соответственно, обладают различной сорбционной емкостью. Во всех водных объектах наблюдалась многократная разница в содержании металлов в донных осадках легкого и тяжелого гранулометрического состава. Усредненные валовые концентрации Fe варьировали в зависимости от типа донных отложений в пределах 2 670–21 530 мг/кг, Mn – 50–452 мг/кг, Pb – 3.3–85.1 мг/кг, Zn – 6.2–94.2 мг/кг, Cr – 6.4–37.4 мг/кг, Ni – 1.8–14.8 мг/кг, Cu – 1.7–13.6 мг/кг, Cd – 0.05–1.42 мг/кг. Установленные концентрации металлов могут быть рекомендованы для оценки техногенного воздействия на ДО при проведении экологического мониторинга состояния окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Dauvalter] Даувальтер В.А. 2012. Геоэкология донных отложений озер. Мурманск. 242 с.
- [Chernova, Bezuglova] Чернова О.В., Безуглова О.С. 2019. Опыт использования данных фоновых концентраций тяжелых металлов при региональном мониторинге загрязнения почв. Почвоведение 8, 1015–1026. <https://doi.org/10.1134/S0032180X19080045>
- Groot A. de, Zshuppe K., Salomons W. 1982. Standardization of methods of analysis for heavy metals in sediments. Hydrobiol 92, 689–695.
- Horowitz A., Elrick K. 1987. The relation of stream sediment surface area, grain size, and composition to trace element chemistry. Appl. Geochem 2, 437–451.
- Jackson M. 1979. Soil chemistry analysis – advanced course. Madison, Wis., 898 p.
- [Katanaeva et al.] Катанаева В.Г., Газизова М.А., Машошина А.А., Ларина Н.С. 2003. Тяжелые металлы в донных отложениях озера Кучак. Вестник Тюменского государственного университета 2, 234–247.
- [Loit] Лойт А.О. (ред.) 2006. Общая токсикология. СПб. 224 с.
- [Opekunova et al.] Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю., Кушкин С.Ю., Ганул А.Г. 2019. Фоновое содержание химических элементов в почвах и донных осадках севера Западной Сибири. Почвоведение 4, 422–439. <https://doi.org/10.1134/S0032180X19020114>
- [Papina] Папина Т.С. 2001. Транспорт и особенности распределения тяжелых металлов в ряду: вода – взве-

шенное вещество – донные отложения речных экосистем. Новосибирск. 58 с.

[Slukovskii] Слуковский З.И. 2019. Опасные связи, или что нужно знать об экологии северных озер. Природа 1252 (12), 8–17.

<https://doi.org/10.7868/S0032874X19120020>

[Strahov] Страхов Н.М. 1968. К теории геохимического процесса в гумидных зонах. В кн. Геохимия осадочных пород и руд. Москва. С. 102–133.

[Syso, Siromlya] Сысо А.И., Сиромля Т.И. 2018. Химические элементы и их соединения в почвах и растениях нативных и антропогенных экосистем Сибири. В кн.: Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах. Материалы III Международной школы-семинара молодых исследователей. Тюмень. С. 137–150.

[Zemcova et al.] Земцова Е.С., Алимова Г.С., Токарева А.Ю. 2019. Химико-экологическая оценка состояния донных отложений реки Иртыш на территории Тюменской области РФ. Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета 22(1), 177–187. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2019-22-1-177-187>

Summary. On the basis of the analysis of literature data and results of own researches we compared total Fe, Mn, Pb, Zn, Cr, Ni, Cu, Cd concentrations in bottom sediments of water bodies of Tyumen region – Irtysh river (lower reaches), rivers of Ob-Irtysh basin (Demianka, Lev, Samsonovskaya, Vandras), Kuchak lake, rivers and lakes of Nadym-Pur-Taz region of Yamalo-Nenets autonomous district. Bottom sediments of water bodies of the study area were characterized by significant heterogeneity in terms of grain-size composition. In sands the metal content was somewhat lower compared to silt and loam. The average gross Fe concentrations in bottom sediments of different granulometric compositions were in the range of 2 670–2530 mg/kg, Mn – 50–452 mg/kg, Pb – 3.3–85.1 mg/kg, Zn – 6.2–94.2 mg/kg, Cr – 6.4–37.4 mg/kg, Ni – 1.8–14.8 mg/kg, Cu – 1.7–13.6 mg/kg, Cd – 0.05–1.42 mg/kg. A distinctive feature of the bottom sediments of the Irtysh River were increased concentrations of Pb compared with other studied objects. Bottom sediment samples from Lake Kuchak were characterized by higher amounts of Zn and Cd.

REFERENCES

- Dauvalter V.A. 2012. Geoekologiya donnyh otlozhenij ozer [Geoecology of lake bottom sediments]. Murmansk. 242 p. (In Russian).
- Chernova O.V., Bezuglova O.S. 2019. Use of background concentrations of heavy metals for regional monitoring of soil contamination by the example of Rostov oblast. Eurasian Soil Science 52 (8), 1007–1017. <https://doi.org/10.1134/S1064229319080040>
- Groot A. de, Zshuppe K., Salomons W. 1982. Standardization of methods of analysis for heavy metals in sediments. Hydrobiol 92, 689–695.
- Horowitz A., Elrick K. 1987. The relation of stream sediment surface area, grain size, and composition to trace element chemistry. Appl. Geochem 2, 437–451.
- Jackson M. 1979. Soil chemistry analysis – advanced course. Madison, Wis., 898 p.

- Katanaeva V.G., Gazizova M.A., Mashoshina A.A., Larina N.S. 2003. Tyazhelye metally v donnyh otlozheniyah ozera Kuchak [Heavy metals in bottom sediments of Lake Kuchak]. Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Tyumen State University] 2, 234–247. (In Russian).
- Loit A.O. (ed.). 2006. Obshchaya toksikologiya [General toxicology]. Saint-Petersburg. 224 p. (In Russian).
- Opekunova M.G., Opekunov A.Y., Kukushkin S.Y., Ganul A.G. 2019. Background contents of heavy metals in soils and bottom sediments in the north of Western Siberia. Eurasian Soils Science 52 (4), 380–395.
<https://doi.org/10.1134/S106422931902011X>
- Papina T.S. 2001. Transport i osobennosti raspredeleniya tyazhelykh metallov v ryadu: voda – vzveshennoye veshchestvo – donnyye otlozheniya rechnykh ekosistem [Transport and distributive characteristics of heavy metals along the following chain: water – suspended substance – bottom sediments of river ecosystems]. Novosibirsk, 58 p. (In Russian)
- Slukovskii Z.I. 2019. Opasnye svyazi, ili chto nuzhno znat' ob ekologii severnykh ozer [Dangerous bonds or what we need to know about the ecology of the northern lakes]. Priroda [Nature] 1252 (12), 8–17. (In Russian).
<https://doi.org/10.7868/S0032874X19120020>
- Strahov N.M. 1968. K teorii geohimicheskogo processa v gumidnykh zonah [Toward a Theory of the Geochemical Process in Humid Zones]. In: Geohimiya osadochnykh porod i rud [Geochemistry of sedimentary rocks and ores]. Moscow. P. 102–133. (In Russian).
- Syso A.I., Siromlya T.I. 2018. Khimicheskie elementy i ikh soedineniya v pochvakh i rasteniyakh nativnykh i antropogennykh ekosistem Sibiri [Chemical elements and their compounds in soils and plants of native and anthropogenic ecosystems of Siberia]. In: Biogeokhimiya khimicheskikh elementov i soedineniy v prirodnykh sredakh. Materialy III Mezhdunarodnoy shkoly-seminara molodykh issledovateley [Biogeochemistry of chemical elements and compounds in natural environments. Materials of the III International School-seminar of Young researchers]. Tyumen. P. 137–150. (In Russian).
- Zemcova E.S., Alimova G.S., Tokareva A.YU. 2019. Himiko-ekologicheskaya ocenka sostoyaniya donnykh otlozhenij reki Irtysh na territorii Tyumenskoj oblasti RF [Chemical-ecological assessment of the Irtysh River bottom sediments in the Tyumen region of the Russian Federation]. Vestnik MGTU. Trudy Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Murmansk State Technical University] 22 (1), 177–187. (In Russian).
<https://doi.org/10.21443/1560-9278-2019-22-1-177-187>