

УДК 581.9

https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-4/06

Рябинина З.Н., Рябухина М.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ОСТРОВНЫХ БОРОВ ЮЖНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА *Pinus sylvestris*
ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ
И ЮЖНОЙ ОКРАИНЫ УРАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

Ryabinina Z.N., Ryabukhina M.V.

COMPARATIVE FLORISTIC STUDIES OF ISLAND HOGS
OF THE SOUTHERN BORDER OF THE *Pinus sylvestris*
RANGE ON THE TERRITORY OF THE EAST EUROPEAN PLAIN
AND THE SOUTHERN OUTSKIRTS OF THE URAL MOUNTAIN COUNTRY

Аннотация. В представленной статье рассмотрены естественные реликтовые боры *Pinus sylvestris* L. в пределах юго-западной границы ареала на стыке геоморфологических районов и флористических областей в пределах Оренбургской области. Реликтовые насаждения характеризуются высоким флористическим разнообразием и подразделяются на основании геоботанических исследований на следующие сообщества: травяно-мшистые сосняки; лишайниковые сосняки; дубово-липовые сосняки; травяные сосняки понижений и всхолмлений – Бузулукский бор; травяные сосняки понижений; редколесья на выходах горных пород – Карагай – Покровский бор. Адрианопольский, Болотовский, Аландский островные боры представлены редколесьем на выходах горных пород с присутствием участков понижений и всхолмлений – травяные сосняки. Выявленная флористическая дифференциация между исследованными борами, в большей степени связана с изолированностью и удаленным расположением на ограниченной территории в регионе с нарастающей интенсивностью хозяйственного использования на протяжении последних десятилетий, а также с эволюционными процессами формирования ареала *Pinus sylvestris* L. на стыке двух частей света Европы и Азии, которые проявляются в особенностях геоморфологического строения и схождения ботанико-географических зон.

Ключевые слова: флористический состав, ассоциация, островные реликтовые боры, фитоценоз.

Сведения об авторах: Рябинина Зинаида Николаевна, SPIN-код: 8217-4361, д-р биол. наук, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, г. Оренбург, Россия, vtn1972@mail.ru; Рябухина Мария Владимировна, ORCID: 0000-0002-8409-6630, SPIN-код: 3442-3513, канд. биол. наук, Экспертно-криминалистический центр МВД России, г. Москва, Россия, Marija-rjabuhina@mail.ru

Abstract. The article considers the natural relict forests of *Pinus sylvestris* L. within the southwestern boundary of the range at the junction of geomorphological areas and floristic areas within the Orenburg region. Relict plantings are characterized by high floral diversity and are subdivided on the basis of geobotanical studies into the following communities: grass-mossy pine forests; lichen pine forests; oak-lime pine forests; grass pine forests of depressions and hills – Buzuluksky forest; grass pine forests of depressions; sparse woodlands at rock outcrops – Karagai – Pokrovsky forest. Adrianople, Bolotovskiy, Aland island forests are represented by sparsely wooded rock outcrops with the presence of areas of depressions and hills – grass pine forests. The revealed floristic differentiation between the studied forests is largely associated with isolation and remote location in a limited area in a region with increasing intensity of economic use over the past decades, as well as with the evolutionary processes of the formation of the *Pinus sylvestris* L. habitat. at the junction of two parts of the world of Europe and Asia, which are manifested in the features of the geomorphological structure and convergence of botanical and geographical zones.

Keywords: floral composition, association, island relict forests, phytocenosis.

About the authors: Ryabinina Zinaida Nikolaevna, SPIN-code: 8217-4361, Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia, vtn1972@mail.ru; Ryabukhina Maria Vladimirovna, ORCID: 0000-0002-8409-6630, SPIN-code: 3442-3513, Ph.D., Expert-Criminalistic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow, Russia, Marija-rjabuhina@mail.ru

Рябинина З.Н., Рябухина М.В. Сравнительные флористические исследования островных боров южной границы ареала *Pinus sylvestris* территории Восточно-Европейской равнины и южной окраины Уральской горной страны // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2022. №4(60). С. 53-67. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-4/06>

Ryabinina, Z.N., & Ryabukhina, M.V. (2022). Comparative Floristic Studies of Island Hogs of the Southern Border of the *Pinus sylvestris* Range on the Territory of the East European Plain and the Southern Outskirts of the Ural Mountain Country. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (4(60)), 53-67. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-4/06>

Введение. Леса с доминированием *Pinus sylvestris* L. обладают наибольшим ареалом среди прочих видов хвойных древесных растений. Это связано с высокой адаптацией данного вида к окружающей среде, в частности почвенным условиям, увлажнению, освещенности, температурному режиму. Лучше всего *Pinus sylvestris* L. развивается на богатых суглинистых почвах. Чистые древостои формируются на песчаных отложениях и на верховых болотах.

Современное распространение лесов с доминированием *Pinus sylvestris* L. территории Восточно-Европейской равнины, Уральской горной страны подзон Южно-Уральской низкогорной лесостепной провинции и степной провинции Зауральского плато во многом сложилось в результате антропогенных смен, возникающих после пожаров, которые характерны для степной зоны, а также хозяйственного использования территории. В настоящее время в лесостепной и степной зонах исследуемой территории практически отсутствуют сосновые леса не затронутые пожарами и последующему восстановлению с использованием подсадки культур (сеянцы и саженцы, выращенные в лесных питомниках). Средняя продолжительность жизни естественных лесных насаждений составляет 100-150 лет до 350 лет и более, однако сохранившиеся участки с реликтовым древостоем представлены единично, площадь участков постоянно сокращается, что приводит к полному замещению реликтовых боров искусственными насаждениями.

Большое эколого-биологическое значение имеют степные и лесостепные боры и небольшие группы реликтовых сосен, произрастающие на границах ареала, флористических областей, в условиях эколого-географических разностей [4; 5; 9].

В настоящее время особый интерес вызывают реликтовые сосны на территории Оренбуржья, представленные островными борами [8] по причине того, что они отражают специфику пограничного положения на стыке европейской, сибирской и туранской флористических областей на южной окраине Уральской горной страны, а также являются «форпостом» на южной границе ареала [7].

Сравнительные флористические исследования островных боров южной границы ареала *Pinus sylvestris* L. на территории Оренбургской области ранее не проводились.

В связи с этим была поставлена цель – провести флористические исследования реликтовых популяций *Pinus sylvestris* L. южной границы ареала лесостепной и степной зон территории Оренбургской области.

Характеристика района исследования. Климат Оренбургской области резко континентальный, характеризуется жарким летом и холодной зимой с устойчивым снежным покровом, относительно малым количеством осадков, а также высокими годовыми

амплитудами температуры. Самое продолжительное время года – зима, которая длится более 4 месяцев и отличается продолжительными метелями, суровыми морозами, достигающими 40-49°C. Лето солнечное и жаркое, средняя температура июля составляет 20-22,6°C. Однако в дневные часы, особенно в июле, температура воздуха поднимается до 30-45°C. Осадки на территории Оренбургской области распределяются неравномерно. Их количество убывает с северо-запада (450 мм в год) на юго-восток (260 мм в год). Максимальное количество осадков выпадает на хребте Малый Накас (до 550 мм в год) [12].

Материалы и методы исследования. Объектом исследований служили 5 популяций *P. sylvestris* в степной, лесостепной и лесной зонах Оренбургской области.

Сведения о расположении реликтовых насаждений сосны обыкновенной были получены согласно данным Министерства лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области (2018 г.).

Составлено более 150 описаний конкретных фитоценозов с преобладанием реликтового древостоя сосны обыкновенной. Геоботанические исследования проводились на площадках размером 2500 м², для учета травянистых форм закладывали площади размером 100 м² по регулярному принципу в Бузулукском (Бузулукский бор), Кувандыкском (Карагай-Покровский бор) и Кваркенсом (Адрианопольский, Аландский и Болотовский боры) районах.

Описание площадей и дальнейшая обработка результатов проводились согласно стандартным методикам [1; 2; 6; 11].

Результаты и их обсуждение. В Оренбургской области островные сосновые боры относятся к степным лесам Евразийской степной области Заволжско-Казахстанской степной провинции. Они расположены на различных в геоморфологическом отношении структурах, что определяет разнообразие их типологии, в том числе – остепенённые сосняки с лишайниковым покровом, широколиственно-сосновые и сосновые леса со степными и южноборовыми кустарниками, со значительным участием в травяном покрове степных и лугово-степных растений.

Бузулукский бор. Бузулукский бор, расположенный в бассейне реки Боровки, относится к соснякам, расположенным на песчаных холмах – остепененные сосняки с большим количеством степных псаммофитов. Наиболее типичными, для данного массива, являются лишайниковые, мшистые, сложные и травяные боры, они составляют более 2/3 массива.

Лишайниковые боры занимают 1% от всей площади сосновых насаждений. Они расположены по вершинам дюн и отмечены в Державинском, Боровом опытном лесничествах. Это сухие боры с пересеченным рельефом и очень глубоким залеганием грунтовых вод, с покровом наземных лишайников *Cladonia rangiferina*, *C. gracilis*, *C. arbuscula*, *Cetraria islandica*. В остепененных сосняках с разреженным лишайниковым покровом кустарники замещаются степными ксерофильными злаками. Древостой чистые, низко продуктивные, подлесок слабо выражен или совсем отсутствует. Встречаются отдельные экземпляры *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanooides*, в травостое *Festuca rupicola*, *Koeleria cristata*, *Anemonoides ranunculus*, лишайники рода *Cladonia*.

Мшистые сосняки занимают 65% от общей площади «Бузулукского бора». Расположены на возвышенных местах с бедными, скудными, сухими почвами, приурочены к песчаным дюнам всхолмлениям и междюнным котловинам с надпочвенным покровом из зеленных мхов *Pleurosium shreberi*, *Dicranum polysetum*, не образующих сплошного покрова. Для мшистых сосняков характерно наличие травяного яруса с участием ксерофитов и мезоксерофитов: *Veronica incana*, *Viola tricolor*, *V. rupestris* на ряду с *Ortilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Maianthemum bifolium*, с разреженным покровом из степных кустарников *Cerasus fruticosa*, *Spiraea crenata*, *Rosa majalis* и др., и напочвенным покровом из зеленых мхов, не образующих сплошного покрытия.

Мшистые сосняки – единственное место произрастания *Lycopodium clavatum* в бору. Самые распространенные в мшистых борах здесь орляково-зеленомошные сосняки на почвах супесчаных и легкосуглинистых с *Pteridium aquilinum* и элементами дубравной флоры. *Pinus sylvestris* (*dom.*) *Antenaria dioica*, *Calamagrostis epigeios*, *Pteridium aquilinum*, *Maianthemum bifolium*, *Ortilia secunda*, *Rubus saxatilis*, *Pulsatilla patens*. В напочвенном покрове преобладают зеленые мхи *Dicranum polysetum*, *Pleurosium aquilinum*, *Pleurosium schreberi*. Проективное покрытие травяного яруса 20-30%. Наиболее характерна ассоциация *Cladonio (rangiferina) – Neottiantho (cucullata) – Pinetum (sylvestris)* (табл. 1).

Травянистые сосняки – занимают 8% от общей площади бора. Это чистые сосняки с густым травяным покровом и кустарниковым ярусом из *Cerasus fruticosa*, *Rhamnus cathartica*, *Euonymus verrucosa*, иногда *Sorbus aucuparia*, *Padus avium*. Ассоциация *Equiseto (scirpoides) – Cypripediumeto (calceolus) – Pinetum (sylvestris)*. Травянистая ярус эталонный участок травяного бора пологих всхолмлений был выделен в 1928 году В.Н. Сукачевым. Ассоциация *Equiseto (scirpoides) – Cypripediumeto (calceolus) – Pinetum (sylvestris)*. Травянистый ярус с общим проективным покрытием 60-70%. В качестве доминантов выступают *Festuca valessiaca*, *Stipa pennata*, *S. pulcherrima* с покрытием 40-50%. Обычны *Rosa majalis*, *Thymus serpyllum*, *Fragaria vesca*, *Viola tricolor*, *Chamaenerion angustifolium* и др. Флористическое ядро представлено лесостепными, степными и бореальными видами (табл. 1).

Наиболее характерна ассоциация *Cladonio (rangigirina) – Neittiantho (cucullata) – Pinetum (sylvestris)* (табл. 1).

Ассоциация *Dicrano (schreberi) Pteridiumo (aquilinum) – Pinetum (sylvaetris)*. Диагностические виды *Diphasiastrum complanatum*, *Pteridium aquilinum*, *Pinus sylvestris (dom)*, *Anttenaria dioica*, *Calamagrostis epigeios*, *Maiathemum bifolium*, *Ortilia secunda*, *Rubus saxatilis*, *Pulsatila patens*. В напочвенном покрове преобладают зеленые мхи *Dicranum polysetum*, *Pleurosium aquilinum*, *Pleurosium schreberi*. Проективное покрытие травяного яруса 20-30%. Ассоциация *Quercuso (robur) – Tilio (cordata) – Pinetum (sylvestris)*.

Сложные сосняки занимают 25% общей площади бора. Верхний ярус – мощные сосны высотой более 30 м, во втором ярусе широколиственные породы – *Quercus robur*, *Tilia cordata*, в подлеске *Acer platanoides*, *Sorbus aucuparia*, *Padus avium*, *Euonymus verrucosa*, *Crategus volgensis*, *Rhamnus cathartica*.

Таблица 1

Флористический состав сообществ Бузулукского бора

Виды	Ассоциации			
	Dicrano (schreberi) – Pteridium (aquilinum) – Pinetum (sylvestris)	Cladonio (rangiberina) – (cuculata) – Pinetum (sylvestris)	Quercu (robur)_Tilio (cordata) – Pinetum (sylvestris)	Equiseto (scirpoides) – Cypripedio (calceolus) Pinetum (sylvestris)
	1*	2*	3*	4*
<i>Cetraria islandica</i>		+		
<i>Cladonia coccifera</i>		+		
<i>Cladonia gracilis</i>		+		
<i>Cladonia rangiferina</i>		+		
<i>Dicranum polysetum</i>	+			
<i>Pleurozium aquilinum</i>	+			
<i>Pleurozium schreberi</i>	+			
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	+	+		
<i>Licopodium clavatum</i>	+			
<i>Licopodium annotinum</i>	+	+		
<i>Equisetum scirpodium Michaux</i>			+	+
<i>Equisetum palustre</i>			+	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+			
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>			+	
<i>Predium aquilinum</i>	+			
<i>Pinus sylvestris</i>	+	+	+	+
<i>Acer platanoides</i>			+	
<i>Aegopodium podagraria</i>			+	
<i>Alnus incana</i>			+	+
<i>Antennaria dioica</i>	+	+		
<i>Anemone sylvestris</i>			+	+
<i>Anemonoides ranunculoides</i>	+	+		
<i>Asarum europaeum</i>	+	+	+	
<i>Betula pubescens</i>	+			
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	
<i>Calamagrostis epigeios</i>			+	+
<i>Carex pilosa Scop.</i>			+	+
<i>Cephalanthera rubra Rich.</i>			+	
<i>Chamaenerion angustifolium</i>				+
<i>Chamaecytisus borusthenicus</i>	+			
<i>Chimaphila umbellata</i>	+	+		
<i>Convallaria majalis</i>			+	
<i>Corylus avellana</i>			+	
<i>Crataegus volgensis</i>			+	
<i>Cypripedium calceolus</i>				+
<i>Cypripedium macranrhon</i>			+	
<i>Dianthus krylovianus</i>	+	+		
<i>Euonymus verrucosa</i>			+	+
<i>Festuca valessiaca</i>	+	+	+	+
<i>Fragaria vesca</i>			+	+
<i>Fritillaria ruthenica</i>			+	+
<i>Gagea minima</i>	+		+	
<i>Galium edoratum</i>			+	
<i>Geranium sylvaticum</i>				+
<i>Goodyera repens</i>	+			

Виды	Ассоциации			
	Dicrano (schreberi) – Pteridium (aquilinum) – Pinetum (sylvestris)	Cladonio (rangiberina) – (cuculata) – Pinetum (sylvestris)	Quercu (robur)_Tilio (cordata) – Pinetum (sylvestris)	Equiseto (scirpoides) – Cypripumeto (calceolus) Pinetum (sylvestris)
	1*	2*	3*	4*
<i>Hedysarum grandiflorum</i>				+
<i>Helichrisum arenarium</i>	+	+		
<i>Iris pumila</i>	+	+		
<i>Lathyrus niger</i>			+	
<i>Lathyrus vernus</i>	+	+	+	
<i>Lonicera tatarica</i>			+	
<i>Maianthemum bifolium</i>		+	+	+
<i>Melica nutans</i>				+
<i>Neottianthe cucullata</i>	+	+		
<i>Orthilia secunda</i>	+	+		
<i>Pyrola chlorantha</i>	+			
<i>Pyrola minor</i>			+	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	+	+	+	
<i>Quercus robur</i>			+	
<i>Silene nutans</i>	+	+	+	
<i>Sorbus aucuparia</i>			+	+
<i>Stellaria holostea</i>				+
<i>Stipa pennata</i>			+	+
<i>Stipa pulcherrima</i>			+	+
<i>Thymus serpyllum</i>	+		+	+
<i>Tilia cordata</i>			+	
<i>Tragopogon tanaiticus</i>	+	+		
<i>Viburnum opulus</i>			+	+
<i>Viola mirabilis</i>			+	
<i>Viola rupestris</i>	+	+		
<i>Viola tricolor</i>		+	+	+

Примечание: 1 – Мшистые боры, 2 – Лишайниковые боры, 3 – Сложные боры, 4 – Травянистые боры

В составе сложных боров чаще всего встречаются сосняк липово-мшистый, сосняк липовый, сосняк дубово-липовый. «Сложные боры» по В.Н. Сукачеву (1928) расположены на более плодородных почвах по окраинам Бузулукского бора, окаймляя его со всех сторон [10].

Эталонные, хорошо сформировавшиеся участки дубово-липовых сосняков с соснами 200-300 летнего возраста отмечены в Партизанском и Боровом опытном лесничестве.

Наиболее распространены ассоциации:

Thymuseto (marschalianus) – Stipeto (salesskii) – Pinetum (sylvestris);

Thymuseto (bashkiriensis) – Festuceto (rupicola) – Pinetum (sylvestris);

Карагай – Покровский бор. На территории Оренбургской области в пределах Урало-Сакмарского междуречья в пойме р. Губерли находятся островной сосновый бор – Карагай-Покровский, расположенный в районе одноименного посёлка на выходах скальных пород верхнерифейского возраста. Карагайский бор – скалисто-лесное урочище в ущельеобразной долине реки Губерля. Сосновый бор произрастает на выходах гранитов и окружающих их метаморфических пород – кристаллических сланцев.

По характеру растительности Карагайский бор является рефугиумом – убежищем реликтовой флоры. Карагайский бор в настоящее время является самым южным и единственным из сосновых боров на всем Урало-Сакмарском междуречье. Он сохранился со времен «холодной лесостепи», которая доминировала на равнинах и холмогорьях Южного Урала несколько сот тысяч лет назад.

В травяном покрове Карагай-Покровского бора представлено большое число лесных видов: *Lathyrus gmelinii*, *Paris quadrifolia*, *Melica nutans*, *Pulmonaria mollis*.

По окраинам сосняков, на выходах коренных пород, отмечено большое количество петрофитов: *Orostachys spinosa*, *Dianthus acicularis*, *Elitrigia pruiniferum*. Присутствующие здесь элементы реликтовой флоры связаны с «холодной лесостепью» [3]. И обледенением, бывшем на данной территории, – это в первую очередь *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium septentrionale* [7; 8] (табл. 2).

Таблица 2

Диагностические виды Карагай-Покровского бора

Диагностические виды для Карагай-Покровского бора	Ассоциации	
	Травянистые сосняки понижений и склонов	Редколесья на выходах горных пород
<i>Aconitum nemorosum</i>	+	
<i>Adoxa moschtellina</i>	+	
<i>Allium inderiense</i>	+	+
<i>Allium obliquum</i>	+	
<i>Alyssum lenense</i>		+
<i>Bupleurum aureum</i>	+	
<i>Centaurea sibirica</i>		+
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>		+
<i>Hylotellephium triphyllum</i>	+	
<i>Orostachys thyrsiflora</i>		+
<i>Thymus bashkiriensis</i>		+
<i>Thymus marschallianus</i>	+	
<i>Festuca rupicola</i>	+	
<i>Stipa zalesskii</i>	+	
<i>Tragopogon orientalis</i>	+	
<i>Gymnocarpium robertianum</i>		+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	

На данной территории наиболее распространены сосняки разнотравно-злаковые с доминированием *Pinus sylvestris* и многочисленных степных и лесостепных видов *Inula hirta*, *Silene nutans*, *Dianthus uralensis*, *Sedum hybridum*, *Potentilla humifusa*, *Artemisia austriaca*, *Trifolium medium*, *Thymus bashkiriensis*, *Tulipa biflora*, *Stipa dasyphylla*, *Cotoneaster mamajevii*. Ассоциации разнотравно-злаковых сосновых лесов *Pyneta*, *Thymuseto (bashkiriensis)* – *Festuceto (rupicola)* – *Pinetum (sylvestris)* (табл. 3).

Древостой одноярусный из *Pinus sylvestris* L. I-II бонитета, высотой 24-25 м в возрасте 80-100 лет, сомкнутость крон 0,6-0,7, на выходах горных пород – одиночные деревья. Как примесь встречается *Betula pendula*, *Populus tremula* по окраинам бора и выходам коренных горных пород. Подлесок не выражен.

Таблица 3

Флористический состав сообществ Карагай-Покровского, Адрианопольского, Аландского и Болотовского реликтовых боров

Общие виды для сообществ Карагай-Покровского, Аландского, Адрианопольского и Болотовского боров	Карагай-Покровский бор		Адрианопольский, Аландский, Болотовский боры	
	Ассоциации			
	Т	Р	Т	Р
<i>Achnatherum splendens</i>		+		+
<i>Alissum tortrosum</i>		+		+
<i>Amoria montana</i>	+		+	+
<i>Astragalus brachylobus</i>	+		+	
<i>Astragalus onobrochis</i>		+		+
<i>Calamagrasis arundinaceae</i>		+	+	+
<i>Campanula sibirica</i>		+		+
<i>Carduus acanthoides</i>	+	+	+	+
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	+			+
<i>Dianthus acicularis</i>		+		+
<i>Dianthus uralensis</i>	+	+	+	+
<i>Stipa lesessingiana</i>		+	+	+
<i>Thymus marschalianus</i>	+			+
<i>Tragopogon dasyrhynechus</i>	+	+		+
<i>Elytrigia pruinifera</i>		+	+	+
<i>Ephedra distachya</i>	+	+	+	+
<i>Ephorbia seguieriana</i>		+	+	+
<i>Festuca rubra</i>		+	+	+
<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	+
<i>Gagea pusilla</i>	+	+	+	
<i>Galatella villosa</i>	+	+	+	+
<i>Galium verum</i>	+		+	
<i>Hedysarum argyrophyllum</i>		+	+	+
<i>Inula hirta</i>		+	+	
<i>Iris scariosa</i>	+		+	+
<i>Jurinea multiflora</i>		+		+
<i>Onobrichis tanaitica</i>		+		+
<i>Onosma simplicissima</i>		+		+
<i>Onosma tinctoria</i>	+		+	
<i>Oxytropis pilosa</i>		+	+	
<i>Oxytropis spicata</i>		+		+
<i>Sedum hybridum</i>	+	+	+	+
<i>Seseli libanotis</i>	+		+	+
<i>Woodsia ilvensis</i>		+		+
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		+		+
<i>Asplenium septentrionale</i>	+		+	
<i>Polypodium vulgare</i>		+		+

Примечание: Т – Травянные сосняки; Р – Редколесье на выходах горных пород

В верховье реки Суундук расположен островной район с сосново-лиственными борами и разреженными сосняками. Преобладают сосновые колки, приуроченные к местам выхода на земную поверхность горных пород кислого состава – гранитов и продуктов их разрушения. Образование таких колков связано с историей формирования Урала – это остатки произраставших ранее в Зауралье сосново-лиственных боров и березняков, дошедших до нас со времен ледниковой эпохи.

Адрианополюский, Аландский и Болотовский боры. Самая южная точка распространения *Pinus sylvestris* L. в Оренбургском Зауралье – сосновый коллок у посёлка Айдырля, а самые большие сосновые колки у посёлков Болотовск и Зеленодольск, рядом с ними расположены типичные степи и полупустыни. Для района исследования характерны выходы твердых кристаллических пород, что приводит к появлению азональных явлений в растительном покрове – распространению на возвышенностях сосновых боров, создающих ландшафт «ложной лесостепи» приуроченных к выходам гранита и неполно развитым щебнистым почвам. В травяном покрове таких колков и боров преобладают степные и лугово-степные виды с примесью типично лесных видов: *Lathyrus vernus*, *Angelica sylvestris* и др. Преобладают сухие остепненные типы леса. И мелкозлаковые сосновые редколесья. На склонах различной крутизны распространены кустарниковые степи со *Spirea creata*, *S. hypericifolia*, *Caragana frutex*, *Cerasus fruticosa*, *Cotonester melanocarpus*, *Rosa majalis*, петрофитные степи с *Orostachys spinosa*, *Centaurea sibirica*, *Alyssum tortuosum*, *A. lenense*, *Ephedra distachya* и др. Наиболее распространены ассоциации: *Sedumeto (hybridum) – Pinetum (sylvestris)* и *Stipeto (pennatum) – Pinetum (sylvestris)* (табл. 3).

В районах исследования были выявлены растения споровые, голосеменные и покрытосеменные, которые расположены в представленном списке согласно отделам в алфавитном порядке. Названия видов растений даются по сводке С.К. Черепанова (1995) с изменениями согласно более поздних таксономических обработок Флоры Восточной Европы, определителя сосудистых растений Оренбургской области (2009) [8; 11]:

1. Lichenophyta: *Cetraria islandica* (L.) Ach.; *Cladonia coccifera* (L.) Willd.; *Cladonia gracilis* (L.) Willd.; *Cladonia rangiferina* (L.) F. H. Wigg.;
2. Bryophyta: *Dicranum polysetum* Sw.; *Pleurozium aquilinum* Mitt.; *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.;
3. Lycopodiophyta: *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub; *Lycopodium clavatum* L.; *Lycopodium annotinum* L.;
4. Equisetophyta: *Equisetum scirpoides* Michaux; *Equisetum palustre* L.;
5. Polypodiophyta: *Asplenium ruta-muraria* L.; *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.; *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.; *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.; *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs.; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schotl.; *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.; *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.; *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.; *Polypodium vulgare* L.; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.; *Thelypteris palustris* Schott.; *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.;
6. Pinophyta (Gymnospermae): *Pinus sylvestris* L.; *Juniperus sabina* L.; *Ephedra distachya* L.;
7. Magnoliophyta (Angiospermae): *Acer platanoides* L.; *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski.; *Aconitum nemorosum* Bieb. ex Reichenb.; *Aconitum lycoctonum* L.; *Adoxa moschatellina* L.; *Aegopodium podagraria* L.; *Allium inderiense* Fisch. ex Bunge.; *Allium obliquum* L.; *Alnus incana* (L.) Moench.; *Alyssum lenense* Adams; *Alyssum tortuosum* Woldst. et Kit. ex Willd.; *Amoria montana* (L.) Sojak.; *Antennaria dioica* (L.) Gaerth.; *Anemone sylvestris* L.; *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub.; *Angelica sylvestris* L.; *Artemisia austriaca* Jacq.; *Asarum europaeum* L.; *Astragalus brachylobus* Fisch. ex DC.; *Astragalus karelinianus* M. Pop.; *Astragalus onobrychis* L.;

Betula pendula Roth.; *Betula pubescens* Ehrh.; *Bromus squarrosus* L.; *Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm.; *Bupleurum falcatum* L.; *Bupleurum miltinerve* DC.; *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth.; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.; *Campanula sibirica* L.; *Caragana frutex* (L.) C. Koch.; *Carduus acanthoides* L.; *Carex pilosa* Scop.; *Centaurea sibirica* L.; *Cephalanthera rubra* (L.) Rich.; *Cerasus fruticosa* Pall.; *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch ex Woioszcz) Klsakova; *Chamaecytisus borysthenticus* (Gruner.) Klaskova; *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton.; *Convallaria majalis* L.; *Convolvulus arvensis* L.; *Corylus avellana* L.; *Cotoneaster mamajevii* Knjasev; *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.; *Crataegus volgensis* Pojark.; *Cypripedium calceolus* L.; *Cypripedium macranthon* Sw.; *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb.; *Dianthus rigidus* Bieb.; *Dianthus uralensis* Korsh.; *Dianthus krylovianus* Juz.; *Elytrigia pruinifera* Nevski.; *Equisetum scirpoides* Michaux.; *Euonymus verrucosa* Scop.; *Euphorbia seguieriana* Neck.; *Festuca rubra* L.; *Festuca rupicola* Heuff.; *Festuca valesiaca* Gaud.; *Fragaria vesca* L.; *Fragaria viridis* (Duch.) Weston.; *Frangula alnus* Mill.; *Fritillaria ruthenica* Wikstr.; *Gagea minima* (Z.) Ker-Gaul.; *Gagea pusilla* (F. W. Schmidt.) Schult. et Schult. fil.; *Galatella vilosa* (L.) Reichenb. fil.; *Galium odoratum* (L.) Scop.; *Galium verum* L.; *Genista tinctoria* L.; *Geranium schrenkianum* Trautv. ex Pavl.; *Geranium sylvaticum* L.; *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig.; *Goodyera repens* (L.) R. Br.; *Hedysarum argyrophyllum* Ledeb.; *Hedysarum grandiflorum* Pall.; *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.; *Hieracium umbellatum* L.; *Hylotelephium triphillum* (Haw.) Holub.; *Inula hirta* L.; *Inula salicina* L.; *Iris pumila* L.; *Iris scariosa* Willd. ex Zink.; *Jurinea arachnoidea* Bunge.; *Jurinea cyanoides* (L.) Reichend.; *Jurinea multiflora* (L.) B. Fedtsch.; *Koleria cristata* (L.) Pers.; *Lathyrum niger* (L.) Bernh.; *Lathyrum tuberosus* L.; *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.; *Lilium martagon* L.; *Linaria debilis* Kiprian.; *Lonicera tatarica* L.; *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt.; *Melica nutans* L.; *Melilotus albus* Medik.; *Melilotus officinalis* (L.) Pall.; *Neottianthe cuculata* (L.) Schlechter.; *Onobrychis tanaitica* Sprengl.; *Onosma simplicissima* L.; *Onosma tinctoria* Bieb.; *Orostachys thyrsoflora* Fisch.; *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey.; *Orthilia secunda* (L.) House.; *Oxytropis pilosa* (L.) DC.; *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch.; *Padus avium* Mill.; *Polygonatum odoratum* (Mil.) Druce.; *Paris quadrifolia* L.; *Phlomis tuberosa* (L.) Moench.; *Pilosella officinarum* F. Schultr. et Sch. Bip.; *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht.; *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem.; *Pulsatilla patens* (L.) Mill.; *Pulsatilla uralensis* (L.) Tzvel.; *Pyrola chloratha* Sw.; *Pyrola minor* L.; *Pyrola rotundifolia* L.; *Pyrola media* Sw.; *Quercus robur* L.; *Rhamnus cathartica* L.; *Rosa majalis* Herm.; *Rubus caesius* L.; *Rubus saxatilis* L.; *Scorzonera ensifolia* Biev.; *Sanguisorba officinalis* L.; *Sedum arce* L.; *Sedum hybridum* L.; *Seseli annuum* L.; *Seseli glabratum* Will. ex Spreng.; *Seseli ledebourii* G. Don.; *Seseli libanotis* (L.) Koch.; *Silene nutans* L.; *Sorbus aucuparia* L.; *Spiraea crenata* L.; *Spiraea hypericifolia* L.; *Stellaria holostea* L.; *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.; *Stipa pennata* L.; *Stipa zalesskii* Wilensky.; *Thymus bashkiriensis* Klok. et Shost.; *Thymus marshallianus* Willd.; *Thymus serpyllum* L.; *Tilia cordata* Mill.; *Tragopogon orientalis* L.; *Tragopogon tanaiticus* Artemc.; *Trifolium medium* L.; *Tulipa patens* Agardh. ex Schult. et Schult. fil.

В районах исследования в изучаемых сообществах выявлены редкие и исчезающие виды растений, которые нуждающихся в особом контроле за их состоянием и численностью в

природной среде: *Asplenium ruta-muraria* L.; *Gymnocarpium filix-mas* (L.) Newm.; *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.; *Lycopodium clavatum* L.; *Lycopodium annotinum* L.; *Equisetum scirpoides* Michx; *Anemone sylvestris* L.; *Antennaria dioica* (L.) Gaerth.; *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton.; *Corylus avellana* L.; *Euonymus verrucosa* Scop.; *Lathyrus niger* (L.) Bernh; *Orthilia secunda* (L.) House.; *Pyrola rotundifolia* L.; *Scorsonera ensifolia* Bieb.

Таблица 4

Диагностические виды Аландского, Болотовского и Адрианопольского боров

Диагностические виды для Аландского, Болотовского и Адрианопольского боров	Ассоциации	
	Травянистые сосняки	Редколесье на выходах горных пород
<i>Astragalus karelinianus</i>		+
<i>Bupleurum multinerve</i>	+	
<i>Cotoneaster mamajevii</i>		+
<i>Diantus rigidus</i>		+
<i>Trifolium medium</i>	+	
<i>Tulipa patens</i>		+
<i>Orostachis spinosa</i>		+
<i>Pulsatilla uralensis</i>	+	
<i>Seseli glabratum</i>		+
<i>Seseli ledebourii</i>	+	
<i>Festuca rupicola</i>	+	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	+	
<i>Jurinea cyanooides</i>	+	+
<i>Linaria debilis</i>		+
<i>Sedum hybridum</i>		+
<i>Stipa pennatum</i>	+	
<i>Pinus sylvestris</i>	+	+

Согласно результатам проведенных исследований, на флористический состав изученных нами реликтовых боров оказывает влияние ландшафтно географическая приуроченность, согласно которой исследуемые боры делятся на 3 группы.

Первая группа образована реликтовыми соснами Бузулукского бора территории Восточно-Европейской равнины на участках лесостепной зоны Заволжско-Предуральской возвышенной провинции и степной зоны Общесыртовско-Предуральской возвышенной провинции (табл. 1).

Вторую группу составляют реликтовые сосны Карагай-Покровского бора территории Уральской горной страны лесостепной зоны Зилаирская-Сакмарская низкогорная провинция, Подобласть гор Южного Урала, луговые (богаторазнотравно-злаковые) степи, Зилаирская-Сакмарская низкогорной провинции и Зауральская высоко-равнинной провинции подзона северной степи, разнотравно – ковыльная степь.

Третью группу составляют реликтовые сосны Адрианопольского, Болотовского, Аландского боров Зауральской высоко-равнинной провинции подзоны северной степи, разнотравно-ковыльной и типчаково-ковыльной степей.

При сравнительном анализе флористического состава был рассчитан коэффициент Сьюдента-Чекановского для ассоциации травянистых сосняков, как наиболее встречающихся,

на территории всех исследуемых реликтовых боров. Уровень сходства равен 0,6, что указывает на не значительное количество отличий в ассоциациях травянистых сосняков исследуемых боров.

Сравнительный анализ типов ассоциаций определяет наличие в Карагай-Покровском Аландском и Адрианопольском борах отмечаются наличие уникальных ассоциации с доминированием суккулентов. Отличительной особенностью ассоциаций Бузулукского бора являются значительные площади, покрытые папоротниками, присутствие плаунов и орхидных. При этом стоит отметить уникальные виды исследуемых боров, для Бузулукского бора: *Lycopodium clavatum* (L.), *Drosera rotundifolia* (L.), *Orthilia secunda* (L.) House, *Pyrola media* Sw., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Alnus incana* (L.) Mocnch; *Anemone sylvestris* L.; *Euonymus verrucosa* Scop.; *Festuca valessiaca* Gaud; *Geranium silvaticum* L.; *Hedysarum grandiflorim* Pall.; *Stipa pennata* L.; *Viola tricolor* L. и др. видами.

Типичными видами для Адрианопольского, Аландского боров являются: *Galium verum* L., *Astragalus brachylobus* Fisch. ex DC. Для Карагай-Покровского и Болотовского боров можно отметить следующие общие виды: *Achnaterum splendens* (Trin.) Nevski., *Alissum tortrosum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb., *Onosma simplicissima* L., *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Asplenium ruta-muraria* L., к видам отмеченным только в Болотовском бору можно отнести: *Chamaecytisus ruthenicus* (Fesch. ex Wiszcz.) Klaskova, *Tragopogon dasyrhynchus* Artemcz.

В исследуемых борах выявлены редкие и исчезающие виды растений включенные в Красные книги РФ (2008) и Оренбургской области (2019), в частности: *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.; *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newn.; *Allium inderriense* Fisch. ex Bunge; *Stipa zalesskii* Wilensky; *Viola mirabilis* L. и другие (табл. 5).

Таблица 5

Редкие и исчезающие виды растений, отмеченные в изученных сообществах и включенные в Красные книги РФ (2008) и Оренбургской области (2019)

№ п/п	Виды	Виды занесенные в Красную книгу РФ (2008)	Виды занесенные в Красную книгу Оренбургской области (2019 г.) категории редкости	Боры								
				Бузулукский			Карагай-Покровский			Адрианопольский, Аландский, Болотовский		
				Сообщества								
				Травяно-мшистые сосняки	Лишайниковые сосняки	Дубово-липовые сосняки	Травяные сосняки понижений и всхолмлений	Травяные сосняки понижений	Редколесья на выходах горных пород	Адрианопольские островные леса	Болотовские островные леса	Редколесья на выходах горных пород
1	<i>Asplenium septentrionale</i>							+		+		
2	<i>Athyrium filix-femina</i>						+	+				
3	<i>Cystopteris fragilis</i>								+		+	
4	<i>Dryopteris cartusiana</i>					+		+				
5	<i>Dryopteris filix-mas</i>					+		+				
6	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>					+						

№ п/п	Виды	Виды занесенные в Красную книгу РФ (2008)	Виды занесенные в Красную книгу Оренбургской области (2019 г.) категории редкости	Боры									
				Бузулукский		Карагай-Покровский			Адрианопольский, Аландский, Болотовский				
				Сообщества									
				Травяно-мшистые сосняки	Лишайниковые сосняки	Дубово-липовые сосняки	Травяные сосняки понижений и всхолмлений	Травяные сосняки понижений	Редколесья на выходах горных пород	Адрианопольские островные леса	Болотовские островные леса	Редколесья на выходах горных пород	
7	<i>Gymnocarpium robertianum</i>					+		+					
8	<i>Matteuccia struthiopteris</i>							+					
9	<i>Polypodium vulgare</i>								+	+			
10	<i>Pteridium aquilinum</i>					+		+					
11	<i>Thelypteris palustris</i>						+	+					
12	<i>Woodsia ilvensis</i>								+				
13	<i>Diphasiastrum complanatum</i>						+						
14	<i>Adoxa moschatellina</i>		3					+					
15	<i>Allium inderriense</i>		3					+					
16	<i>Allium obliquum</i>		3					+					
17	<i>Asarum europaeum</i>		3	+		+	+						
18	<i>Astragalus karelinianus</i>		3						+		+		
19	<i>Bupleurum aureum</i>		2					+			+	+	
20	<i>Cephalanthera rubra</i>	РФ	1			+							
21	<i>Cypripedium calceolus</i>	РФ	1			+	+						
22	<i>Cypripedium macranthon</i>	РФ	3				+						
23	<i>Dianthus acicularis</i>		3						+		+		
24	<i>Dianthus uralensis</i>		3					+	+	+	+	+	
25	<i>Fritillaria ruthenica</i>	РФ	1										
26	<i>Glycyrrhiza korshinskyi</i>		3										+
27	<i>Goodyera repens</i>		2										
28	<i>Hedysarum grandiflorum</i>	РФ	2										
29	<i>Helichrysum arenarium</i>		3			+			+	+	+		
30	<i>Iris pumila</i>	РФ	3			+	+						
31	<i>Iris scariosa</i>	РФ	2							+			+
32	<i>Neottianhe cuculata</i>	РФ	1			+							
33	<i>Mainthemum bifolium</i>	РФ	2										
34	<i>Onosma tinctoria</i>		2								+	+	
35	<i>Orostachys thyrsoiflora</i>		3					+	+				
36	<i>Pulsatilla patens</i>		2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	<i>Sedum hybridum</i>		3					+	+	+	+	+	+
38	<i>Stipa zaleskii</i>					+	+	+	+	+	+	+	+
39	<i>Viola mirabilis</i>		3			+							

Примечание: 1 – вид на грани уничтожения; 2 – сокращающийся в численности; 3 – редкий вид

Наибольшее флористическое разнообразие в популяциях сосны обыкновенной в Кувандыкском р-не на участке Саринского сыртово-плакорного района, где скалисто-лесное урочище в ущельеобразной долине реки Губерли образуют Карагай-Покровский бор. Одним из факторов, способствующих обособленности данной популяции сосен, является значительная географическая удаленность от других массивов (более 250 км), антропогенная изоляция территории, уникальные ландшафтно-геоморфологические условия произрастания. Карагай-Покровский бор является реликтом ледникового периода, когда массивы сосново-березовых и сосново-лиственных лесов были широко распространены среди степей.

Стоит отметить, что в настоящее время Карагай-Покровский и Болотовский боры практически уничтожены в результате воздействия пирогенного фактора, но отмечается некоторая положительная тенденция самовосстановления.

Вывод. Условия резко континентального климата, сложная структурная организация природных ландшафтов Оренбургской области, лимитирующие пирогенные и антропогенные факторы привели к формированию реликтовых сосновых боров характеризующихся высоким флористическим разнообразием, которое сформировалось в конкретных, зонально-климатических, эдафических и ценологических условиях. Естественно-экстремальные экотопы, в частности островные боры, на территории районов исследования характеризуются факторами, обеспечивающим процессы интенсивного формообразования, в частности хорологической цикличностью, при которой периоды стабильности чередуются периодами различного генезиса: засухой, вымоканием, вымораживанием, выгоранием, высокой мозаичностью пространственного распределения реликтовых видов, ограниченных друг от друга антропогенно трансформированными территориями и естественно-географическими объектами. Снижение темпа роста реликтового древостоя в экстремальных экотопах определяют низкую скорость конкурентного исключения видов, следовательно, высокую вероятность развития не только доминирующих быстрорастущих форм, но и редких второстепенных вариаций, не сохраняющихся, в большей степени, в оптимальных для вида условиях произрастания. Совокупность и разнообразие вышеуказанных факторов определяет формирование набора адаптивных вариаций, фитоценоза в целом.

Это определяет значимость сохранения реликтового древостоя *Pinus sylvestris* и его генофонда на южной окраине ареала распространения и обосновывает необходимость разработки действенных мер направленных на охрану, сохранение реликтовых боров и их естественное восстановление.

Исследования проводились на базе Федерального исследовательского центра биологических систем и агротехнологий РАН в соответствии с государственной программой сельскохозяйственных исследований «Фундаментальные исследования России» (№0526-2022-0014).

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232с.
2. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М.: Мир, 1967. С. 5–11.
3. Мильков Ф.Н. О двухъярусной структуре равнинных ландшафтов // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. 1958. №1. С. 144–149.

4. Милютин Л.И. Кузьмин С.Р., Кузьмина Н.А., Новикова Т.Н. О внутривидовой систематике *Pinus sylvestris* (Pinaceae) // Ботанический журнал. 2010. Т. 95. №12. С. 1755-1762.
5. Милютин Л.И. Особенности краевых популяций древесных растений // Экология популяций: Сборник науч. ст. М.: Наука, 1991. С. 86–97.
6. Розенберг Г.С. Количественные методы фитоиндикации // Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. III. Н. Новгород, 1998. С. 5–27.
7. Рябина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: Ин-т степи УрО РАН, 1998. 163 с.
8. Рябина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 758 с.
9. Санников С.Н., Петрова И.В. Дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 247 с.
10. Сукачев В.Н. Растительные сообщества: (Введение в фитосоциологию). Л.; М.: Книга, 1928. 232 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
12. Чибилев А.А. Физико-географическое районирование Южного Урала как основа для формирования экологического каркаса региона // Степи Северной Евразии: материалы VII междунар. симпозиума. Оренбург, 2015. С. 916–919.
13. Чибилев А.А., Чибилев А.А. Природное районирование Урала с учетом широтной зональности, высотной поясности и вертикальной дифференциации ландшафтов // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. Вып. 1. С. 1660–1665.

REFERENCES

1. Vasilevich, V.I. (1969). Statisticheskie metody v geobotanike. Leningrad. (in Russ.).
2. Greig-Smit, P. (1967). Kolichestvennaya ekologiya rastenii. Moscow. 5–11. (in Russ.).
3. Mil'kov, F.N. (1958). O dvukh"yarusnoi strukture ravninnykh landshaftov. *Nauchnye doklady vysshei shkoly. Geologo-geograficheskie nauki*, (1), 144–149. (in Russ.).
4. Milyutin, L.I. Kuz'min, S.R., Kuz'mina, N.A., & Novikova, T.N. (2010). O vnutrividovoi sistematike *Pinus sylvestris* (Pinaceae). *Botanicheskii zhurnal*, 95(12), 1755-1762. (in Russ.).
5. Milyutin, L.I. (1991). Osobennosti kraevykh populyatsii drevesnykh rastenii. In *Ekologiya populyatsii: Sbornik nauch. st.*, Moscow, 86–97. (in Russ.).
6. Rozenberg, G.S. (1998). Kolichestvennye metody fitoindikatsii. In *Ekologicheskii monitoring. Metody biologicheskogo i fiziko-khimicheskogo monitoring*, N. Novgorod, 5–27. (in Russ.).
7. Ryabinina, Z.N. (1998). Konspekt flory Orenburgskoi oblasti. Ekaterinburg. (in Russ.).
8. Ryabinina, Z.N., & Knyazev, M.S. (2009). Opredelitel' sosudistykh rastenii Orenburgskoi oblasti. Moscow. (in Russ.).
9. Sannikov, S.N., & Petrova, I.V. (2003). Differentsiatsiya populyatsii sosny obyknovЕННОI. Ekaterinburg. (in Russ.).
10. Sukachev, V.N. (1928). Rastitel'nye soobshchestva: (Vvedenie v fitosotsiologiyu). Moscow. (in Russ.).
11. Cherepanov, S.K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). St. Petersburg. (in Russ.).
12. Chibilev, A.A. (2015). Fiziko-geograficheskoe raionirovanie Yuzhnogo Urala kak osnova dlya formirovaniya ekologicheskogo karkasa regiona. In *Stepi Severnoi Evrazii: materialy VII mezhdunar. Simpoziuma*, Orenburg, 916–919. (in Russ.).
13. Chibilev, A.A., & Chibilev, A.A. (2012). Prirodnoe raionirovanie Urala s uchetom shirotnoi zonal'nosti, vysotnoi poynasnosti i vertikal'noi differentsiatsii landshaftov. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 14(1), 1660–1665. (in Russ.).

Дата поступления: 08.08.2022

Дата принятия: 03.09.2022

© Рябина З.Н., Рябухина М.В., 2022

