СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

УДК 631.963.2:631.963.3:630.181:58.009

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЛЕСА БУЗУЛУКСКОГО БОРА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

© 2026 г. Н.О. Кин, П.В. Вельмовский

Институт степи Уральского отделения РАН
Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, д. 11. E-mail: kin_no@mail.ru

Поступила в редакцию 17.07.2026. После доработки 10.08.2026. Принята к публикации 01.09.2026.

Бузулукский бор – это островной лесной массив, который подобно другим лесам испытывает антропогенное воздействие. Самые распространенные – пожары и рубки, результатом которых являются безлесые пространства. Уже в конце XIX – начале XX веков возникла необходимость восстановления и увеличения лесных площадей путем создания лесных культур (посадок). Для формирования посадок существенно преобразовывали почвенно-растительный покров. В качестве культур привлекали одну-две породы, представленные одновозрастными сеянцами, что привело к проблемам с особенностями их развития. В настоящий момент в бору 30% лесопокрытой территории преобразовано посадками. Цель нашей работы – флористические исследования для установления современного состояния и степени сохранности типичных ландшафтно-флористических комплексов бора под влиянием фактора лесных культур. Исследованиями 2021-2025 годов охвачено Боровое-Опытное лесничество. Здесь представлены мшистые, ложно-травяные и сложные боры, дубняки, группа типов мягких пород. За единицу площади принят выдел, соответствующий определенному типу леса. Выполнено 168 флористических описаний: 120 – в выделах с естественной растительностью, 48 – в посадках. Виды учитывались по ярусам: древесный, кустарниково-подростовый, травяно-кустарничковый. Для установления сходства флор естественного леса и видоизмененного посадками культур применили коэффициент Жаккара. Обработку материала проводили стандартными непараметрическими методами в программе Statistica 10.

За счёт посадок возрастает фиторазнообразие, особенно в травяно-кустарничковом ярусе, т.к. формируются новые экологические ниши для проникновения видов, ранее не встречавшихся в естественных лесах. Эти виды имеют иной экологический диапазон, многочисленны и часто встречаются. Увеличение видового разнообразия в данном случае отражает тенденцию к гомогенизации флористического состава растительных сообществ в пределах разных типов леса.

Формирование древесного яруса в посадках осуществлялось преимущественно за счет сосны обыкновенной, реже – березы повислой. Если в естественном лесу помимо сосны и березы произрастали другие породы, соответствующий ярус терял в разнообразии. Аналогичная ситуация наблюдается в кустарниково-подростовом ярусе. В посадках меняется структура, полностью выпадает ярус с кустарниками и подростом или они встречаются единично, группами. Видовое разнообразие снижается или меняется с появлением среди кустарников и подроста чужеродных видов. Посадки преобразовывают естественный ландшафт и его биологическую емкость, обладают иными экологическими факторами, которые смещены в сторону меньшей влагообеспеченности и большей освещенности. Посадки, выполненные на месте определенных типов леса, не могут быть к ним приравнены. Типы леса, преобразованные посадками более чем на четверть, утрачивают свою структуру и флористическую оригинальность.

Ключевые слова: флора, типы леса, доля посадок, растительные яруса, гомогенизация, биологический объем ландшафта.

DOI: 10.24412/2542-2006-2026-3-94-122
EDN: XMWWLC

Бузулукский бор (далее – бор) является островным лесным массивом, где основной древесной породой выступает *Pinus sylvestris* L. Подобно другим лесным экосистемам, бор испытывает многофакторное антропогенное воздействие, включая пожары и рубки, а также служит полигоном для научных исследований. Одним из ведущих научных направлений в лесных массивах являются лесовосстановительные мероприятия, формированию и проблемам развития которых посвящено множество изысканий (Сукачев, 1931; Тольский, 1939; Ахромейко, 1950; Нестеров, 1950; Рутковский, 1950; Рубцов, 1962, 1964; Мерзленко, 2017; Теленкова и др., 2022; Романов и др., 2025; Черных и др., 2026). Сформированные человеком лесные массивы решают ряд задач, в частности – направленных на восстановление лесного ресурса. При этом они не могут полностью восполнить утраченные естественные леса.

Во-первых, для организации места под лесные культуры (посадки) проводятся подготовительные работы с преобразованием почвенно-растительного покрова; во-вторых, в качестве культур привлекается одна, реже две породы; в-третьих, посадка культур выполняется одновозрастными сеянцами, что влечет за собой еще ряд проблем, связанных с различными заболеваниями и особенностями развития. В результате решения одних проблем путем лесовосстановления возникают другие, направленные на сохранение и функциональность естественных лесов. Под формирование лесных культур отводятся разные территории, что, несомненно, влияет как ландшафт в целом, так и на его отдельные компоненты. Некоторые посадки на протяжении длительного времени существуют как мертвопокровные, т.к. под их пологом не развиваются другие породы деревьев и кустарников, а травянистый покров очень редок (практически отсутствует) и представлен ограниченным количеством таксонов. Посадки, занимающие крупные территории в лесных экосистемах, могут выступать барьерами для обмена и проникновения диаспор характерных для данных типов леса растений, провоцируя таким образом фрагментацию естественного лесного массива. Возникает необходимость оценки состояния естественного лесного массива и его ресурсного потенциала в условиях широкого распространения лесных культур. Ввиду отсутствия в современной научной практике унифицированной методики решения поставленной задачи исследователи применяют экспериментальный подход, апробируя различные методы и анализируя их эффективность. Многочисленные исследования (Заугольнова и Смирнова, 2000; Софронов и др., 2008; Выявление и обследование …, 2009; Краснощеков и др., 2010; Евдокименко, 2011; Гамова, 2014, 2017; Малиновский, 2017; Шикалова, 2019; Гаврилова, 2021; Гамова и др., 2023; Kotlov et al., 2025) позволяют сформировать репрезентативный массив данных, который даёт возможность провести сопоставление с результатами наших собственных исследований и оценить достоверность полученных выводов.

Целью исследования стало проведение флористических исследований в основных типах леса для установления современного состояния и степени сохранности типичных ландшафтно-флористических комплексов бора под влиянием лесных культур.

Материалы и методы

Район исследования. В настоящее время общая площадь лесного фонда бора составляет 111118 га, в т.ч. лесных земель – 98075 га, нелесных – 13043 га (Бузулукский бор …, 2008). Его ландшафт сложен и характеризуется в зависимости от орографического положения и почвенных особенностей определенным типом леса (Сукачев, 1931; Климентьев, 2010). Основу леса составляют сосняки: лишайниковые занимают вершины дюн с бедной почвой; мшистые располагаются в основном на северных и западных склонах дюн; ложно-травяные занимают нижние склоны дюн и меж дюнные пространства относительно пологих участков

рельефа на мощных гумусированных почвах; сложные распространены в большей степени в северной части и при переходе к окружающей бор степи. Пониженные лесные участки заняты березняками, а в местах с выходом грунтовых вод появляется ольха. Дубравы образуют широкое кольцо по краю, а внутри бора встречаются небольшими участками на высоких поймах. Вдоль водных экосистем развиваются осинники, которые и в лесном массиве могут образовывать сообщества с доминированием в древесном ярусе. Кроме естественных в бору есть участки, где растительный покров носит производную форму, представленную в основном лесокультурными насаждениями (далее – посадки, культуры) в т.ч. на бывших гарях и рубках (Петрищев и др., 2011; Жамурина, Федоренко, 2015; Арискина и др., 2019; Кин, Вельмовский, 2023; Шатунов, Новенко, 2024). Лесные культуры занимают 25422 га покрытой лесной растительностью площади, что составляет 25.9% от лесных земель (Крылова, 2025). Под непокрытой лесной растительностью территорией бора находятся 1971 га всей лесной площади, которая представлена в основном прогалинами, необлесившимися лесосеками и рединами. Нелесные земли представлены сенокосами – 2510 га, водой – 2333 га, дорогами и просеками – 1576 га, пастбищами – 1274 га, болотами – 1196 га (Бузулукский бор …, 2008).

С 2007 года значительная часть бора входит в состав национального парка «Бузулукский бор» и охраняется законом. Ранее бор имел статус особо ценного лесного массива, что не послужило ограничением в ведении активной лесохозяйственной деятельности. В результате этого были значительно сокращены территории, занятые естественной растительностью (Чибилёв и др., 2008; Климентьев, 2010).

Необходимость формирования посадок возникла в конце XIX – начале XX веков, что было связано с проблемой сохранения лесопокрытой площади в бору, которая становилась с каждым годом острее в связи с ростом пустырей на местах не возобновившихся лесосек и гарей (Сукачев, 1931; Нестеров, 1950). Ряд лесоводов-исследователей (Высотский, 1911; Новак, 1912; Чудников, 1925; Маттисон, 1931) неоднократно указывал на наличие соснового самосева во многих типах леса бора и на целесообразность его использования для возобновления лесосек. При этом естественное восстановление ожидалось в течение нескольких десятилетий и даже веков, что не совпадало с планами ведения лесного хозяйства.

В.Н. Сукачёв (1931) отмечал, что если в группах мшистых боров ещё фиксировалось «благонадёжное естественное возобновление сосны», то сложные и ложно-травяные боры, которые являлись производными типами леса, где сосна возобновлялась и поддерживалась благодаря частым пожарам, однозначно нуждались в искусственном возобновлении. Основной причиной он считал то, что восстановление сосны естественным путем здесь затруднено «сильной конкуренцией травяного покрова».

Под культуры *Pinus sylvestris* отводились большие территории, которые охватывали не только участки бывших гарей и лесосек, но и не покрытые лесом участки для увеличения лесопокрытой площади бора. С начала и до середины XX века посадку культур производили преимущественно вручную. Культуры закладывались по степному способу, т.е. при сплошной обработке и обязательной прополке травы и рыхлении почвы (Нестеров, 1949). На местах рубок лесосеки раскорчевывали, сплошь перепахивали и проводили рядовые посадки сосны 2-летними сеянцами под клиновидную лопату. По данным А.П. Тольского (1939), наиболее успешным результатом стали сеянцы, высаженные на сплошь обработанной почве глубиной около 20 см.

В последующем применялись только сплошные механические (механизированные) посадки, а ручные использовались лишь в случаях особенностей ландшафта, например, на крутых склонах. Сплошные механические посадки предполагали применение различной техники: почвенно-растительный покров сгребали для выравнивания посадочных участков, что приводило к образованию высоких бугров по периметру.

Для проведения исследований выбрана модельная территория – Боровое-Опытное лесничество (далее – лесничество), созданное в 1904 г. С 1932 по 1948 годы в его пределах действовал заповедный режим (рис. 1). В настоящее время его площадь составляет 10507.2 га, из которых посадками занято около 35%.

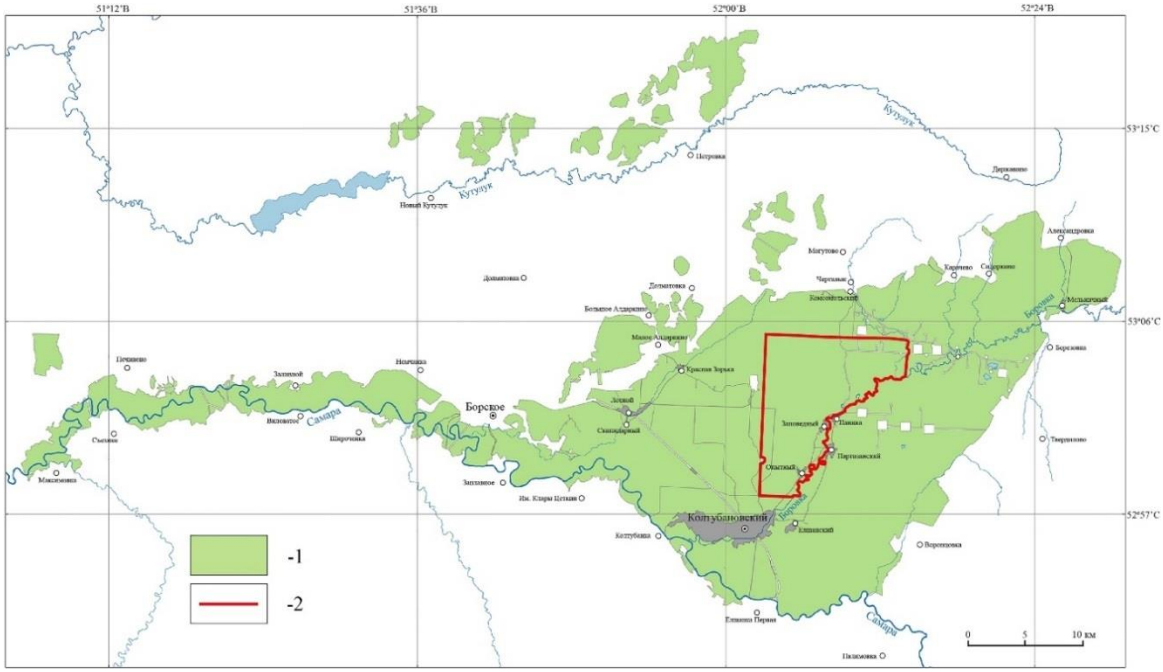

Рис. 1. Карта-схема района исследования. *Условные обозначения:* 1 – площадь национального парка «Бузулукский бор», 2 – границы района исследования Борового-Опытного лесничества. **Fig. 1.** Schematic map of the study area. *Legend:* 1 – area of the Buzuluksky Bor National Park, 2 – boundaries of the Borovoye-Opytnoye Forestry research area.

На территории лесничества представлены 5 групп леса из 6 выделенных В.Н. Сукачевым (1931): мшистые, ложно-травяные и сложные боры, дубняки, группа типов мягких пород. Лишайниковые боры развиваются в зоне наиболее резко выраженного дюнного ландшафта по вершинам дюн и в исследуемом лесничестве не представлены.

Методы. За основу получения информации о площади, занимаемой группами и типами леса, принят «Проект организации и ведения лесного хозяйства управления лесами “Бузулукский бор”» (2003; табл. 1).

Полевые исследования проводились с 2021 по 2025 гг. За единицу площади для проведения флористических описаний принят выдел, который соответствует определенному типу леса и ландшафту (Выявление и обследование …, 2009). В каждом типе леса выбирали выделы с естественной растительностью и занятые культурами. Всего выполнено 168 описаний: 120 в выделах с естественной растительностью и 48 в посадках. Количество описаний в каждом типе леса соответствует занимаемой площади в лесничестве. Типы леса, занимающие участки до 1% от площади лесничества, исследованиями не охвачены (табл. 1).

Виды учитывались отдельно по ярусам: древесный; кустарниково-подростовый, куда помимо кустарников входит подрост древесных пород; травяно-кустарничковый, в котором учитывались и лианоидные жизненные формы растений.

На нынешний момент (Кин, 2024) во флоре бора зарегистрировано 798 видов высших растений: древесных пород – 34, кустарников – 50, жизненных форм, объединенных в кустарничковый и травяной ярус, –714.

Таблица 1. Площади типов леса Борового-Опытного лесничества Бузулукского бора по данным «Проекта …» (2003). **Table 1.** Areas of forest types in the Borovoe-Opytnoye Forestry in the "Buzuluksky Bor" according to the "Project …" (2003).

Группа леса	Наименование типа леса (индекс)	Площадь, га (%)*	Площадь посадок, га (%)**
Мшис-тые боры	Мшистый сосняк пологих всхолмлений и равнин (СМР-Б)	753.6 (7.1)	502.6 (66.7)
	Мшистый сосняк склонов дюн (СМС-В)	457.0 (4.3)	234.4 (51.3)
	Мшистый сосняк междюнных котловин (СМК-Г)	25.6 (0.3)	12.9 (50.4)
	Травяно-мшистый сосняк дюнных всхолмлений с березой (СМВ-Д)	3782.8 (35.5)	1873.3 (49.5)
	Травяно-мшистый сосняк пологих всхолмлений (СТМ-Е)	1555.5 (14.6)	395.8 (25.4)
	Липово-мшистый сосняк (СЛМ-Ж)	270.7 (2.5)	41.5 (15.3)
Итого		**6845.2 (64.3)**	**3060.5 (44.7)**
Ложно-травяные боры	Травяной сосняк пологих всхолмлений (СТВ-З)	530.1 (5.0)	134.1 (25.3)
	Травяной сосняк понижений (СТП-И)	93.8 (0.9)	12.3 (13.1)
	Припойменный сосняк (СПП-К)	359.7 (3.4)	199.8 (55.5)
Итого		**983.6 (9.3)**	**346.2 (35.2)**
Сложные боры	Липовый сосняк (СЛП-Л)	718.1 (6.7)	179.1 (24.9)
	Дубово-липовый сосняк (СДЛ-М)	492.5 (4.6)	121.4 (24.6)
	Орляково-дубовый сосняк (СОД-Н)	34.6 (0.3)	7.0 (20.2)
Итого		**1245.2 (11.7)**	**307.5 (24.7)**
Дубняки	Дубняк нагорный сухой (ДНСХ)	0.3 (0.003)	0.0 (0.0)
	Дубняк нагорный влажный (ДНВЛ)	0.6 (0.006)	0.0 (0.0)
	Дубняк пойменный свежий (ДПСВ)	8.2 (0.08)	0.0 (0.0)
	Дубняк пойменный влажный (ДПВЛ)	147.1 (1.4)	0.0 (0.0)
Итого		**156.2 (1.5)**	**0.0 (0.0)**
Группа типов мягких пород	Березняк травяной сырой (БТ)	5.7 (0.06)	0.1 (1.8)
	Березняк травяной пойменный (БТП)	184.1 (1.7)	3.6 (2.0)
	Ольшаник (ОЛ)	180.6 (1.7)	0.0 (0.0)
	Пойменный тополевник свежий (ПТСВ)	4.4 (0.05)	0.0 (0.0)
	Пойменный тополевник влажный и сырой (ПТВЛС)	131.8 (1.2)	3.6 (2.7)
	Пойменный ивняк (ПИВ)	18.6 (0.2)	0.0 (0.0)
	Тальник (ПТЛ)	1.5 (0.02)	0.0 (0.0)
Итого		**526.7 (4.9)**	**7.3 (1.4)**
Не лесопокрытые земли (незалесенные)		888.7 (8.3)	0.0 (0.0)
Итого		**10645.6 (100.0)**	**3721.5**

Примечания к таблице 1: * – доля площади, приходящаяся на тип леса, от общей площади лесничества, ** – доля площади, приходящаяся на посадки в данном типе леса.
Notes to table 1: * – the area of forest type from the total area of the Forestry, ** – the area of the plantations in this forest type.

Осуществлялся сбор гербарного материала, который хранится в гербарии ORIS Института степи УрО РАН. Названия растений приведены по «Флоре Европейской части СССР» (1974-1994) и «Флоре Восточной Европы» (1996, 2001, 2004).

Для установления сходства флор естественного леса и посадок в каждом типе леса применили коэффициент Жаккара (KJ):

$$KJ = C / (A + B – C),$$

где C – число общих видов для пары сравниваемых боров, A – число видов во флоре одного сравниваемого бора, B – число видов во флоре другого сравниваемого бора.

Если коэффициент KJ превышает 0.5, то больше половины видов во флоре исследуемых боров – общие, что свидетельствует о высоком сходстве сравниваемых флор (Jaccard, 1901). Коэффициент Жаккара рассчитан по типам леса (естественные и искусственные насаждения) и по ярусам: $KJ_{дер}$ – древесный ярус, $KJ_{кип}$ – кустарниково-подростовый, $KJ_{тик}$ – травяно-кустарничковый. Обработку материала проводили стандартными непараметрическими методами, реализованными в программе Statistica 10 (Боровиков, 2003).

Результаты и обсуждение

Опираясь на имеющиеся данные (табл. 1), мы установили, что значительная площадь лесного массива занята мшистыми борами, где большая доля приходится на травяно-мшистые сосняки дюнных всхолмлений с березой (СМВ-Д) и пологих всхолмлений (СТМ-Е), а также на мшистые сосняки пологих всхолмлений и равнин (СМР-Б). Меньшую площадь охватывают сложные боры, основу которых составляют липовый (СЛП-Л) и дубово-липовый (СДЛ-М) сосняки, а также ложно-травяные боры, занятые преимущественно травяными сосняками пологих всхолмлений (СТВ-З) и пойменными сосняками (СПП-К). Группа типов мягких пород и дубняки занимают небольшие площади. При этом в этих группах леса практически не проводились работы по высаживанию культур и в целом площади, занимаемые этими лесами, остаются под естественными ценозами.

При учете площадей только естественных лесов 3 наиболее крупных групп леса объем занимаемой площади существенно меняется. Так, площадь мшистых боров без учёта посадок оказывается в 1.8 раза меньше. Наиболее выражена эта разница в мшистых сосняках пологих всхолмлений (СМР-Б): площадь естественных насаждений здесь в 3 раза ниже общей площади этого типа леса (с посадками). В 2 раза меньше площадь под естественными лесами мшистых сосняков склонов дюн (СМС-В) и междюнных котловин (СМК-Г). Под травяно-мшистыми сосняками пологих всхолмлений (СТМ-Е) территория в 1.4 раза меньше, чем в сумме с посадками на данном типе леса, а в липово-мшистых сосняках (СЛМ-Ж) – в 1.2 раза.

В структуре ложно-травяных боров площадь естественных насаждений в 1.5 раза уступает общей учтённой площади типа (включая посадки). Наиболее заметна разница в припойменном сосняке (СПП-К), где площадь естественного компонента в 2.3 раза ниже суммарной. В травяных сосняках пологих всхолмлений (СТВ-З) и понижений (СТП-И) площади естественных участков меньше в 1.3 и 1.1 раза соответственно.

Сложные боры занимают площадь в 1.3 раза меньше от общей, рассчитанной с учетом посадок. Эта разница отмечена и во всех типах леса данной группы.

Группа мшистых боров представлена несколькими типами леса, которые располагаются на хорошо увлажненной почве, занимают склоновые ландшафты и припойменные террасы. Мшистые боры составляют 64.3% от всей площади лесничества. В этой группе леса самый высокий процент посадок (44.7%). От общей площади занятых под культуры в лесничестве на них приходится 82.2%. Из 6 типов леса этой группы боров описаниями охвачены 5. *Мшистый сосняк междюнных котловин (СМК-Г)* занимает малые площади, из которых половина преобразована посадками (табл. 1).

Мшистый сосняк пологих всхолмлений и равнин (СМР-Б) развивается на ровных и слабовсхолмленных участках леса, а также на плоских вершинах невысоких дюнных всхолмлений. Почвенный покров представлен мощными бедными песками. Условия увлажнения малоблагоприятные. Уровень грунтовых вод глубокий (Проект …, 2003). Исследованиями охвачено 11 выделов с естественной растительностью и 11 с посадками.

Состояние естественных сосняков оцениваются как нормальное, со средней степенью повреждения сосновой губкой (Проект …, 2003). В древесном ярусе из зарегистрированных 8 древесных пород доминирует *Pinus sylvestris* и встречается на всех учетных площадках этого леса. В некоторых выделах заметно участие *Betula pendula* Roth., реже – *Acer negundo* L., *Populus tremula* L., *Quercus robur* L. Кустарниково-подростовый ярус мшистых сосняков хорошо выражен и сложен 17 видами деревьев и кустарников. Часто встречаются: *Genista tinctoria* L., *Sambucus racemosa* L., *Viburnum opulus* L., *Spiraea crenata* L. Вид *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolosz.) Klask. зарегистрирован во всех описываемых выделах. В подросте выявлены все лиственные древесные породы, учтенные в данном типе леса. Поросль *P. tremula* формирует заросли и присутствует во всех выделах. Травяно-кустарничковый ярус мшистых сосняков представлен 79 видами, среди которых 20 встречаются во всех выделах: *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Campanula persicifolia* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Fragaria vesca* L., *Orthilia secunda* (L.) House., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Viola canina* L.

Культуры на месте мшистых сосняков пологих всхолмлений и равнин созданы в середине прошлого столетия (1952-1955 гг.) с применением сплошной механической посадки. Состояние культур оценивается как удовлетворительное (Проект …, 2003). Основная порода – *Pinus sylvestris*, с примесью *Betula pendula.* Редко по краю посадок достигает древесного яруса отдельные деревья *Populus tremula* и *Acer negundo.* Полноценного кустарниково-подростового яруса не образуется. Местами встречаются группировки из кустарников, среди которых *Chamaecytisus ruthenicus* присутствует во всех выделах. В подросте наиболее многочисленен и обладает высокой встречаемостью *Populus tremula.* Травяно-кустарничковый ярус сложен 62 видами, среди которых 6 встречаются во флорах всех исследуемых выделов: *Asparagus officinalis* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Calamagrostis epigeios*, *Crepis tectorum* L., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., *Koeleria glauca* (Schkuhr.) DC.

Сравнивая флоры естественных лесов и посадок, мы выявили общие виды. В древесном ярусе это: *Acer negundo, Betula pendula, Pinus sylvestris, Populus tremula.* Среди кустарников и древесного подроста: *Chamaecytisus ruthenicus, Genista tinctoria, Padus avium* Mill., *Pinus sylvestris, Populus tremula, Quercus robur, Sorbus aucuparia* L. Из кустарничков и трав 50 видов являются общими для естественных лесов и посадок: *Centaurea marschalliana* Spreng., *Convallaria majalis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Gypsophila altissima* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Rumex acetosella* L., *Silene nutans* L., *Turritis glabra* L., *Verbascum lychnitis* L.

Мшистый сосняк склонов дюн (СМС-В) занимает в основном северные склоны с крутизной 15-20°, участки с сильным стоком. Почва песчаная, малоразвитая. Грунтовые воды глубокие (Проект …, 2003). Исследованиями охвачены 5 естественных выделов и 2 с культурами.

Состояние естественных сосняков оценивается как нормальное со слабой степенью повреждения сосновой губкой (Проект …, 2003). Древесный покров на всех исследуемых участках сложен *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. Кустарниково-подростовый ярус представлен 20 породами, но развит неравномерно. Среди видов, встречающихся во всех описаниях, примечателен *Chamaecytisus ruthenicus*, а также подрост лиственных пород *Padus*

avium, Populus tremula, Quercus robur и *Tilia cordata* Mill. Кустарничков и травяных растений во флоре мшистых сосняков 77, из них 23 зарегистрированы на всех исследуемых участках: *Achillea setaceae* Waldst. et Kit, *Carex supina* Willd. ex Wahlenb., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapał.) Kulcz., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs., *Geranium sanguineum* L., *Orthilia secunda, Securigera varia* (L.) Lassen., *Stachys recta* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.

Культуры заложены в 1970 году методом сплошной механической посадки и оцениваются неудовлетворительно из-за высокой степени развития энтомовредителей (Проект …, 2003). Основная древесная порода в посадках – это *Pinus sylvestris,* местами единично примешивается *Betula pendula.* Кустарниково-подростовый ярус неразвит. Встречаются отдельные кусты *Euonymus verrucosus* Scop., реже – *Sambucus sibirica* Nakai. Спорадически, но во всех выделах отмечается *Chamaecytisus ruthenicus.* По краю посадок разрастаются заросли *Populus tremula*. Реже в подросте заметны *Padus avium, Pinus sylvestris, Quercus robur* и *Sorbus aucuparia*. Травяно-кустарничковый ярус в 1.5 раза беднее, чем в естественном лесу (50 видов).

Сравнивая флору естественных сосняков и посадок, расположенных на месте мшистых сосняков склонов дюн, мы выявили, что *Pinus sylvestris* и *Betula pendula* встречаются во всех выделах этого типа леса. Среди кустарников в лесах естественного и искусственного происхождения отмечены *Sambucus sibirica, Euonymus verrucosus* и *Chamaecytisus ruthenicus*. Из видов, образующих подрост как в естественных лесах, так и посадках: *Populus tremula, Pinus sylvestris, Padus avium, Quercus robur, Sorbus aucuparia*. В травяно-кустарничковом ярусе 42 общих вида, включая: *Asparagus officinalis, Centaurea marschalliana, Dianthus andrzejowskianus, Festuca valesiaca subs. pseudovina* (Hack. ex Wiesb.) Hegi, *Gypsophila altissima, G. paniculata* L., *Hieracium umbellatum* L., *Helichrysum arenarium*.

Травяно-мшистый сосняк дюнных всхолмлений (СМВ-Д) занимает вершины и верхние части склонов высоких дюн и гряд. Почва песчаная подзолистая. Условия увлажнения малоблагоприятные (Проект …, 2003). Описаниями охвачены 37 выделов с естественной растительностью и 15 с посадками.

Состояние травяно-мшистых сосняков дюнных всхолмлений оценивается как нормальное, со слабой степенью повреждения сосновой губкой (Проект …, 2003). Во всех выделах с естественной растительностью среди 10 отмеченных древесных пород присутствуют *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. В кустарниково-подростовом ярусе выявлены 18 пород. Кустарники встречается спорадически, местами отсутствуют. Постоянным участником является *Chamaecytisus ruthenicus,* реже встречается *Euonymus verrucosus.* Подрост сформирован разными видами лиственных пород. Во всех описаниях отмечается *Sorbus aucuparia.* Травяно-кустарничковый ярус сложен обычно часто встречающимися в бору видами. Всего здесь отмечено 114 видов.

Культуры 1915 и 1939 годов выполнены сплошной ручной посадкой, остальные с 1945 до 1980 годов – методом сплошной механической посадки, они находятся в удовлетворительном состоянии (Проект …, 2003). Древесный ярус в большинстве случаев моновидовой и представлен *Pinus sylvestris*. Реже встречается *Betula pendula,* единично – *Populus tremula* и *Tilia cordata*, но кустарниково-подростового яруса они не образуют и встречаются отдельно либо небольшими группами. Из 9 зарегистрированных пород только *Chamaecytisus ruthenicus* отмечен во всех исследуемых выделах. Видов, слагающих травяно-кустарничковый ярус, здесь меньше в 2 раза (65 видов). В некоторых выделах формируются мертвопокровники.

При сравнении флоры естественных лесов с посадками в данном типе леса мы выявили, что из всех древесных пород *Pinus sylvestris, Betula pendula, Populus tremula* и *Tilia cordata* являются общими. Среди кустарников и древесного подроста во всех лесах встречаются

8 пород. Из кустарничков и травяных растений, учтенных во флорах естественных лесов и посадок, общих 53 вида, включая: *Dracocephalum ruyschiana, Equisetum hyemale* L., *Geranium sanguineum, Origanum vulgare* L., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst., *Trifolium alpestre* L.

Травяно-мшистые сосняки (СТМ-Е) занимают пологие всхолмления и почти равнины. Почва мощная, хорошо гумусированная. Песок слабо оглеен, при растирании чувствуется примесь глинистых частиц, уровень грунтовых вод близкий (Проект …, 2003). Исследованиями затронуты 14 естественных выделов и 3 с посадками.

Состояние естественных лесных выделов оценивается как нормальное со слабой (в 30% обследованных участков), средней (60%) и сильной (10%) степенью повреждения сосновой губкой (Проект …, 2003). В сложении древесного яруса травяно-мшистых сосняков пологих всхолмлений участвуют 7 древесных пород. *Pinus sylvestris* постоянно встречается во всех исследуемых выделах, *Betula pendula* – в 90% описаний. Кустарниково-подростовый ярус сложен 30 породами и хорошо выражен. Из кустарников в 90% описаний встречаются *Euonymus verrucosus, Chamaecytisus ruthenicus, Cerasus fruticosa.* Среди подроста большинство особей никогда не достигнет уровня древесного яруса и только *Quercus robur* в некоторых выделах развивается до полноценного дерева. Травяно-кустарничковый ярус богат в видовом отношении (131 вид). Особенно высоко разнообразие на пониженных участках рельефа, где развивается лесная мезофильная флора. Постоянно встречаются во всех исследуемых выделах *Geranium sanguineum* и *Thalictrum simplex* L., в 90% описаний отмечены *Campanula persicifolia, Origanum vulgare, Polygonatum odoratum, Chelidonium majus* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke.

Состояние выделов с посадками оценивается как хорошее для культур, высаженных вручную (1939 г.), удовлетворительное – выполненное сплошной механической (1971 г.) и сплошной ручной посадками (1954 г.; Проект …, 2003). В преобразованных культурами травяно-мшистых сосняках из 7 видов древесных растений только *Pinus sylvestris* является постоянным. В кустарниково-подростовом ярусе отмечено 23 таксона, но только *Ulmus glabra* Huds. отмечен во всех описаниях, который местами достигает уровня древесного яруса. Травяно-кустарничковый ярус многовидовой (98 видов). Постоянно встречаются: *Asparagus officinalis, Convallaria majalis, Echinops sphaerocephalus* L., *Fragaria vesca, Melandrium album, Ranunculus polyanthemos* L., *Seseli libanotis* (L.) W.D.J. Koch, *Thalictrum simplex, Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., *Veronica teucrium* L.

Среди древесных пород 5 зарегистрированы как в естественных выделах, так и в посадках: *Pinus sylvestris, Betula pendula, Acer platanoides* L., *Ulmus glabra, Tilia cordata*. В сложении кустарниково-подростового яруса участвуют 12 видов кустарников: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch., *Berberis vulgaris* L., *Lonicera tatarica* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes aureum* Pursh, *Rubus idaeus* L, *Sambucus racemosa, Spiraea crenata*; и 7 древесных пород: *Acer negundo, Betula pendula, Padus avium, Populus tremula, Quercus robur, Tilia cordata, Ulmus glabra*, которые являются общими для естественных и посаженных лесов.

Среди растений, образующих травяно-кустарничковый ярус, общими как для естественных лесов, так и для посадок являются 89, что составляет 64% от всех учтенных для этого типа леса.

Липово-мшистый сосняк (СЛМ-Ж) занимает склоны дюн. Почвенный покров свежий песчаный, с примесью глинистых частиц (Проект …, 2003). Исследованы 3 выдела с естественным растительным покровом и 3 с культурами.

Состояние липово-мшистых сосняков на склонах дюн оценивается как нормальное, со средней степенью повреждения сосновой губкой (Проект …, 2003). Древесный ярус сложен 4 породами. *Pinus sylvestris* и *Tilia cordata* зарегистрированы во всех исследованных выделов. Кустарников и пород, формирующих древесный подрост, 12, из которых 6 отмечены во всех выделах: *Acer platanoides, Quercus robur, Chamaecytisus ruthenicus,*

Cerasus fruticosa, Euonymus verrucosus, Genista tinctoria. Кустарничков и травяных растений, учтенных в липово-мшистых сосняках, 66. Во всех выделах встречаются *Campanula persicifolia, Convallaria majalis, Fragaria viridis, Geranium sanguineum, Melica nutans* L., *Origanum vulgare, Polygonatum odoratum, Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Trifolium medium* L., *Verbascum marshallianum* Ivanin & Tzvel., *Veronica chamaedrys* L.

Культуры сосны выполнены методом сплошной механической посадки в 1960-х годах (1963 и 1968 гг.). Основу древесного яруса составляет *Pinus sylvestris*. Единично встречаются *Tilia cordata* и *Betula pendula*. Кустарниково-подростовый ярус (10 видов) не выражен. Кустарники встречаются единично и спорадически, подрост лиственных пород разрастается небольшими локалитетами. Во всех исследуемых выделах зарегистрирован *Chamaecytisus ruthenicus*. Травяно-кустарничковый ярус сложен 56 видами, из которых 14 отмечены во всех выделах. В основном это виды, встречающиеся и в других посадках: *Asparagus officinalis, Chelidonium majus, Orthilia secunda, Pteridium aquilinum, Silene nutans*.

В целом 3 вида древесных растений являются общими для естественных выделов и посадок: *Betula pendula, Pinus sylvestris, Tilia cordata*. В кустарниково-подростовом ярусе 9 общих видов, среди которых 4 кустарника: *Cerasus fruticosa, Chamaecytisus ruthenicus, Euonymus verrucosus, Genista tinctoria*; и 5 видов древесного подроста: *Acer platanoides, Betula pendula, Populus tremula, Sorbus aucuparia, Tilia cordata*. В травяно-кустарничковом ярусе общими для естественного леса и посадок являются 39 видов: *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Vicia pisiformis* L., *Vicia sepium* L.

Группа ложно-травяных боров развивается на пологих всхолмлениях и в понижениях. Этими борами занято 9.3% площади лесничества. Доля культур составляет 35.2%. От всех посадок в лесничестве на ложно-травянистые боры приходятся 9.3%.

Травяной сосняк пологих всхолмлений (СТВ-3). Рельеф пологий с малозаметными всхолмлениями и почти ровными местами. Почва мощная свежая с сильно развитым гумусовым горизонтом (20-30 см; (Проект …, 2003). Исследованиями охвачены 10 естественных лесных выдела и 7 посадок.

Естественные лесные выделы этого типа леса оцениваются в основном (80% от всех исследуемых) как нормальные и нормально-лучшие со средней степенью повреждения сосновой губкой, среди которых имеются выделы, в которых отмечена слабая степень повреждения поперечным раком ствола (Проект …, 2003). В древесном ярусе 6 пород деревьев, из которых во всех исследуемых выделах встречаются *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. Кустарниково-подростовый ярус представлен 23 таксонами, среди которых только *Euonymus verrucosus* отмечается во всех исследуемых выделах. С высокой долей встречаемости (80%) зарегистрированы *Chamaecytisus ruthenicus* и *Rosa majalis* Herrm. Травяно-кустарничковый ярус представлен 111 видами. *Asparagus officinalis* и *Convallaria majalis* отмечены во всех исследуемых ценозах. Реже встречаются (90%) *Melica nutans* и *Stellaria graminea* L.

Все культуры (1957-1972 гг.) заложены методом сплошной механической посадки. Состояние их оценивается как удовлетворительное со слабой степенью повреждения корневой губкой (Проект …, 2003). В посадках отмечено 6 древесных пород, из которых *Pinus sylvestris* встречается на всех участках. Количество таксонов, слагающих кустарниково-подростовый ярус в посадках меньше, чем в естественных лесах более чем в 1.5 раза (14 видов). *Euonymus verrucosus* зарегистрирован в 90% описаний. В травяно-кустарничковом ярусе 67 видов. Только *Convallaria majalis* отмечен во всех исследуемых выделах с культурами.

При флористическом сравнении естественных травянистых сосняков с посадками мы выявили общие породы для этих лесов: *Pinus sylvestris, Populus tremula, Ulmus glabra, Tilia cordata* и *Betula pendula*. В кустарниково-подростовом ярусе таких видов 12;

из кустарников это *Chamaecytisus ruthenicus, Euonymus verrucosus, Genista tinctoria, Rubus idaeus, Sambucus racemosa*; среди древесного подроста: *Acer platanoides, Betula pendula, Populus tremula, Quercus robur, Sorbus aucuparia, Tilia cordata, Ulmus glabra*. В сложении травяно-кустарничкового покрова участвует всего 118 видов, 59 встречаются в фитоценозах естественных и посаженных лесов, что составляет 50% от всех выявленных видов.

Припойменный сосняк (СПП-К) располагается на нижних припойменных террасах с волнистым рельефом в долине р. Боровки, не затрагиваемых весенними паводками. Почва сильно гумусированная песчаная и супесчаная. Условия увлажнения благоприятные, но грунтовые воды залегают глубоко (Проект …, 2003). Описаниями охвачены по 1 выделу в естественном лесу и посадке.

В естественном сообществе сосна повреждена сосновой губкой в средней степени (Проект …, 2003). Помимо доминирующей *Pinus sylvestris* в сложении древостоя участвует *Tilia cordata*. Кустарниково-подростовый ярус хорошо выражен и представлен 12 таксонами. В подросте встречаются *Acer platanoides, A. tataricum* L., *Quercus robur, Padus avium, Ulmus glabra*. Учитывая, что в составе древесного яруса нет ни одного дерева из указанных видов в подросте, можно предположить, что эти породы долгое время останутся на данной стадии развития. Из кустарников встречаются *Euonymus verrucosus, Lonicera tatarica, Rosa majalis, Rubus idaeus, Spiraea crenata*. По краю лесного сообщества и более сухим местам разрастаются степные кустарники *Amygdalus nana* L. и *Caragana frutex* (L.) C. Koch. В сложении травяно-кустарничкового яруса участвуют 69 видов, включая: *Cucubalus baccifer* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Galium rubioides* L., *Hierochloë repens* (Host.) Beauv., *Melica transsilvanica* Schur, *Scrophularia nodosa* L., *Thelypteris palustris* Schott., *Tussilago farfara* L.

В посадках сосна сильно пострадала от низового пожара. Культуры заложены в 1983 году методом сплошной механической посадки (Проект …, 2003). Кроме *Pinus sylvestris* в древесном ярусе встречается *Betula pendula*. Кустарниково-подростовый ярус (11 видов) сложен молодыми растениями*: Acer tataricum, Quercus robur, Padus avium, Tilia cordata, Ulmus glabra*; кустарниками: *Euonymus verrucosus, Rhamnus cathartica, Rosa majalis, Rubus idaeus, Spiraea crenata, Amygdalus nana*. Фиторазнообразие травяно-кустарничкового яруса представлено 68 видами, включая *Adonis wolgensis* Stev., *Campanula bononiensis* L., *Chaerophyllum prescottii* DC., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Geranium robertianum* L., *Ranunculus polyanthemos, Trommsdorffia maculata, Verbascum lychnitis*.

Состав древесных пород в естественном лесном сообществе и посадках в целом идентичен, с той разницей, что в естественном лесу липа задействована в формировании 2 древесного яруса, а в посадках отмечена только в подросте. В посадках береза участвует в сложении древесного яруса и не зарегистрирована во флоре естественного лесного сообщества. В кустарниково-подростовом ярусе 8 видов, а в травяно-кустарничковом ярусе 37 видов встречаются как в естественном сообществе, так и в посадке: *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Aristolochia clematitis* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., *Hypericum perforatum* L., *Lathyrus pisiformis* L., *Melica altissima* L., *Polemonium caeruleum* L., *Trifolium lupinaster* L., *Veronica chamaedrys*, *Viola hirta* L.

Группа сложных боров приурочена к ровному ландшафту или неглубоким междюнным понижениям (Проект …, 2003). Она занимает значительно меньшую площадь в лесничестве (11.7%), из них почти четверть – культуры. От всех посадок в лесничестве на долю сложных боров приходится 8.3%;

Липовый сосняк (СЛП-Л) занимает ровные места или неглубокие понижения. Почвы богатые, с выраженным гумусовым горизонтом и близким залеганием пестрых мергелей. Условия водоснабжения хорошие, грунтовые воды проходят близко (Проект …, 2003). Выполнены описания 12 выделов с естественной растительностью и 6 выделов с культурами.

Большинство деревьев сильно повреждены стволовой гнилью, меньше – со средней степенью (Проект …, 2003).

В липовых сосняках выявлено 7 пород, формирующих древесный ярус, из которых *Acer platanoides* и *Pinus sylvestris* встречается во всех исследуемых выделах с естественной растительностью и в 90% *Populus tremula*. В кустарниково-подростовом ярусе отмечены 9 видов. Высокая частота встречаемости (90%) у *Euonymus verrucosus, Sorbus aucuparia* и *A. platanoides* (80%). Травяно-кустарничковый ярус не многовидовой – 35 видов. *Convallaria majalis, Lathyrus vernus* и *Pteridium aquilinum* зарегистрированы во флорах всех выделов.

Культуры (1962-1985 гг.) выполнены методом сплошной механической посадки, их состояние удовлетворительное (Проект …, 2003). В посадках 6 видов древесных растений, только *Pinus sylvestris* отмечен во всех выборках. Кустарниково-подростовый ярус развит местами. В основном его представители встречаются единично или небольшими группами. Общее количество растений, участвующих в сложении травяно-кустарничкового яруса в исследуемых посадках, – 43. Только *Convallaria majalis* отмечен во всех описаниях.

В посадках количество видов больше, чем в естественных лесах, но это не свидетельствует о лучшем состоянии искусственно созданных лесных сообществ. В естественных лесах присутствуют виды, характерные для данного типа леса, которые отсутствуют в посадках: *Impatiens noli-tangere* L., *Paris quadrifolia* L., *Scrophularia nodosa, Epipactis helleborine.* В посадках же появляются широко распространенные виды, характерные для более засушливых мест обитаний: *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub, *Nonea rossica* Steven, *Trommsdorffia maculata, Dracocephalum thymiflorum* L., *Viscaria vulgaris* Bernh.

Сравнивая флоры липовых сосняков и посадок, выполненных на месте этих лесов, мы выявили, что 5 пород встречаются как в выделах с естественной растительностью, так и в посадках: *Acer platanoides, Betula pendula, Quercus robur, Pinus sylvestris, Populus tremula*. Общих видов, участвующих в сложении кустарниково-подростового яруса, – 7, в т.ч.: *Tilia cordata, Ulmus glabra, Acer platanoides, Quercus robur*. Травянистых и кустарничковых растений, учтенных как в естественных лесах, так и в посадках, – 22. Большая часть из них часто встречается в разных экосистемах бора: *Convallaria majalis, Lathyrus vernus, Pteridium aquilinum, Chelidonium majas, Orthilia secunda, Solidago virgaurea* L.

Дубово-липовый сосняк (СДЛ-М) занимает ровные места или неглубокие понижения. Почва песчаная свежая или влажная. Горизонт С с примесью гальки. Близко подходят пестрые мергели или суглинки (Проект …, 2003). Описаниями охвачено 13 выделов: 11 с естественным растительным покровом, 2 – с культурами.

Состояние дубово-липовых сосняков оценивается как нормальное, в основном со средней, реже с сильной степенью повреждения стволовой гнилью. В сложении древесного яруса участвуют 7 пород. Наиболее часто (в 70% описаний) встречаются *Betula pendula* и *Acer platanoides*, реже (в 60%) – *Tilia cordata* и *Populus tremula*. Кустарниково-подростовый ярус хорошо выражен и представлен 15 породами. Только *Euonymus verrucosus* и *Sorbus aucuparia* отмечены во всех флористических описаниях. Количество видов, участвующих в сложении травяно-кустарничкового яруса, – 50. *Convallaria majalis* и *Lathyrus vernus* есть во флорах всех выделах.

Культуры 1965 и 1975 годов выполнены методом сплошной механической посадки и имеют удовлетворительную оценку по общему состоянию (Проект …, 2003). В формировании древесного яруса культурных насаждений участвуют 4 породы. Постоянно встречается *Pinus sylvestris*. Среди кустарников и подроста отмечено 7 видов, во всех описаниях встречаются только *Acer platanoides* и *Genista tinctoria*. Травяно-кустарничковый ярус в посадках представлен 25 видами, но только 8 отмечены во всех выделах: *Convallaria majalis, Lathyrus vernus, Orthilia secunda, Polygonatum odoratum, Seseli libanotis, Trifolium medium, Vicia sepium, Viola canina.*

Проводя сравнение флор выделов естественных лесов и посадок, мы определили, что в данном типе ландшафта 4 породы для них общие: *Betula pendula, Pinus sylvestris, Tilia cordata* и *Acer platanoides*. Виды, участвующие в сложении кустарниково-подростового яруса в естественных выделах и посадках, это: *Populus tremula, Quercus robur, Euonymus verrucosus, Genista tinctoria, Acer platanoides, Tilia cordata, Sorbus aucuparia*. Из представителей травяно-кустарничкового яруса 21 вид встречается в естественных ценозах и посадках.

Группа дубняков занимает южные пологие склоны и ровные места. На эту группу приходится наименьшая площадь в лесничестве – 1.5%. Посадок здесь не проводилось.

Дубняк пойменный влажный (ДПВЛ) распространен по пойме р. Самары и по другим территориям, ежегодно затапливаемым весенним разливам. Почва под данным типом леса темно-серая суглинистая, ореховатой структуры. Этот тип леса представлен только естественными сообществами. Из-за периодического весеннего затопления дубняк имеет куртинный характер (Проект …, 2003). В древесном ярусе преобладает *Quercus robur* с примесью *Tilia cordata*, реже – *Ulmus glabra* и *Padus avium*. В понижениях появляется *Acer platanoides*. На возвышенных участках спорадически встречается *Pinus sylvestris*.

Кустарниково-подростовый ярус выражен местами. Из кустарников во всех выделах зарегистрированы *Euonymus verrucosus, Rhamnus cathartica, Lonicera tatarica*; по краю леса: *Spiraea crenata, Amygdalus nana, Rosa majalis*. В подросте отмечены *Acer negundo, A. tataricum, Padus avium* и *Ulmus glabra*, которые испытывают сильное угнетение плотным древесным покровом.

Травяно-кустарничковый ярус не обладает высоким разнообразием (49 видов), что связано с особенностями экологических условий. Растения распределены здесь неравномерно. В наиболее влажных биотопах постоянными участниками являются *Asparagus officinalis, Aristolochia clematitis, Chelidonium majus, Convallaria majalis, Melica altissima, Leonurus cardiaca* L., *Urtica dioica* L., *Viola hirta*; на возвышенных участках: *M. nutans, Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Stachys palustris* L., *Vicia sepium*.

Группа типов мягких пород тяготеет к пониженным формам рельефа, формируя особые условия для развития разнотравья. В древесном ярусе доминируют березы, осины, ольхи. Эта группа леса занимает почти 5.0% от всей площади лесничества. Несмотря на небольшую площадь под этим типом леса, здесь были выполнены посадки *Pinus sylvestris*, доля которых составляет 1.4%. Относительно посадок, проведенных во всем лесничестве, этот процент незначителен – 0.2%;

Березняк травяной пойменный (БТП) развивается по пониженным местам с иловато-торфянистыми влажными почвами и заболоченным участкам. Исследованиями охвачены только естественные лесные сообщества.

Основу древесного покрова составляет *Betula pendula* с участием *Pinus sylvestris*, реже встречается *Populus tremula*. В «Проекте …» (2003) отмечено, что этот тип леса страдает от лесовредителей, особенно сосна, у которой ствол сильно поражен гнилью.

Кустарниково-подростовый ярус хорошо выражен. Из кустарников встречаются *Rosa majalis, Ribes nigrum* L., *Viburnum opulus, Euonymus verrucosus*, реже *Cerasus fruticosa* и *Frangula alnus* Mill. В условиях развития этого типа леса с заболоченными участками, среди кустарников можно встретить *Ribes aureum, R. spicatum* Robson., *Salix caprea* L., *Sambucus racemosa*. Древесный подрост представлен *Acer negundo, A. platanoides, Quercus robur, Padus avium, Populus tremula, Tilia cordata, Ulmus glabra*. Практически весь этот подрост останется на данной стадии развития. На влажных почвах в подросте можно обнаружить *Betula pendula* и *Pinus sylvestris*, а на заболоченных участках – *Sorbus aucuparia*.

В травяно-кустарничковом ярусе 83 вида встречаются постоянно, включая: *Angelica archangelica* L., *Epipactis helleborine, Equisetum hyemale, Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.,

Lysimachia vulgaris L., *Milium effusum* L., *Paris quadrifolia, Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Scutellaria galericulata* L.

Ольшатник (ОЛ) располагается в пониженных заболоченных ландшафтах на перегнойно-иловатых почвах. Из-за постоянной заболоченности данные лесные сообщества плохо проходимые. Основная древесная порода – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn, реже встречаются *Betula pendula, Ulmus glabra, Populus tremula*. Выраженного кустарниково-подростового яруса нет, чаще это единичные или образующие небольшие группы кустарники. Верным видом среди кустарников, встречающимся во всех исследуемых выделах, является *Ribes nigrum*. Также отмечены *Amelanchier spicata, Euonymus verrucosus, Sambucus racemose* и *Viburnum opulus*. Подрост или отсутствует, или встречается спорадически, не образуя больших скоплений. Большая часть подроста так и останется в данной стадии. Среди таких видов: *Acer negundo, Padus avium, Tilia cordata*, реже *Quercus robur, Populus tremula, Sorbus aucuparia, Ulmus glabra*.

Травяно-кустарничковый покров представлен мезофильным разнотравьем (44 вида). Во всех выделах отмечены *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris carthusiana, Filipendula ulmaria, Humulus lupulus* L., *Thelypteris palustris, Urtica dioica.*

Пойменный тополёвник влажный и сырой (ПТВЛС) занимает прирусловые и пониженные участки поймы. Почвы здесь аллювиально-слоистые, легкосуглинистые, лугово-темноцветные, дерново-луговые (Проект …, 2003). Целевая порода – *Populus nigra* L. Имеются повреждения фитовредителями в средней степени и стволовая гниль. Древесные растения склонны к суховершинности (Проект …, 2003).

Во всех выделах из 9 выявленных древесных пород присутствуют *Acer negundo* и *Populus nigra*. В этом типе леса достаточно густой, местами труднопроходимый кустарниково-подростовый ярус, сложенный 26 породами. Из кустарников во всех описаниях отмечены *Euonymus verrucosus* и *Lonicera tatarica*, а из подроста – *Acer negundo, Padus avium, Populus tremula, Salix alba* и *Querquss robur*. Особую роль играет подрост *Acer negundo*, который местами образует непроходимые заросли.

Травяно-кустарничковый ярус относительно богат мезофильными видами. Всего отмечен 91 вид, среди которых постоянно встречаются: *Aegopodium podagraria, Aristolochia clematitis, Convolvulus arvensis, Equisetum hyemale, Galium aparine, Glechoma hederaceae, Melica nutans, Rubus caesius, Urtica dioica*.

Выявлены достоверные различия между количественными параметрами таксонов видового уровня для естественных лесов и посадок практически во всех типах леса. Исключение составили липово-мшистый (СЛМ-Ж), припойменный (СПП-К) и липовый (СЛП-Л) сосняки (табл. 2), где различия оказались статистически незначимы. Это объясняется количественным совпадением параметров таксонов в естественных лесах и посадках соответствующих типов леса.

Сравнительный анализ флористического состава естественных лесов и посадок, выполненный на основе расчёта KJ, позволил установить степень сходства в разных типах леса между ярусами (табл. 3). Для большинства типов лесных сообществ зафиксированы статистически значимые различия в структуре флоры между естественными лесами и посадками. Исключение составили типы леса, относящиеся к группам мягких пород и дубняков, поскольку здесь посадки либо отсутствуют, либо составляют малый процент – до 3%.

Вариабельность показателя KJ для пар флор естественных лесов и посадок каждого из типов леса невысокая (0.4-0.6), что также заметно при сравнении травяно-кустарничкового яруса ($KJ_{тик}$). Более широко варьируется коэффициент сходства в древесном ($KJ_{дер}$), а также в кустарниково-подростовом ярусах ($KJ_{кип}$).

С учетом, что участки леса, видоизменённые в результате создания посадок, оказывают влияние на фиторазнообразие, была предпринята попытка выявить закономерность между

площадью, приходящейся на посадки, и коэффициентом флористического сходства между естественными лесами и посадками как для флоры в целом, так и для отдельных растительных ярусов в каждом типе леса (рис. 2-5). При анализе зависимости коэффициента флористического сходства между флорами естественных лесов и посадок от площади, занимаемой посадками в каждом типе леса, прямой зависимости не выявлено (рис. 2). Вместе с тем в разрезе растительных ярусов определённая закономерность прослеживается для кустарниково-подростового яруса (рис. 4). Установлено, что меняется не только видовое разнообразие в этом ярусе, но и структура. К аналогичному заключению пришли специалисты, исследующие особенности реакции растительности на фрагментацию ландшафта в лесах Центральной России (Kotlov et al., 2025). При наличии хорошо выраженного в некоторых естественных лесах кустарниково-подростового яруса в посадках этот ярус выпадает. Некоторые виды кустарников и подроста древесных пород встречаются как в естественных лесах, так и в посадках, но их обилие, встречаемость и расположение существенно разнятся. В посадках кустарники встречаются одиночно или небольшими группами. Чаще располагаются по краю посадок, где степные кустарники могут образовывать заросли.

Таблица 2. Различия по абсолютному количеству видов в естественных и искусственных лесах по критерию χ^2. **Table 2.** Differences in the absolute number of species in natural and artificial forests according to the χ^2 test.

Группа леса	Тип леса	χ^2	df	p
Мшистые боры	СМР-Б	22.9	2	0.00001*
	СМС-В	32.6	2	0.00000*
	СМВ-Д	54.9	2	0.00000*
	СТМ-Е	13.2	2	0.0013*
	СЛМ-Ж	2.5	2	0.28
Ложно-травяные боры	СТВ-З	34.7	2	0.000000*
	СПП-К	0.11	2	0.95
Сложные боры	СЛП-Л	2.4	2	0.30
	СДЛ-М	36.4	2	0.000000*
Дубняки	ДПВЛ	65.0	2	0.00000*
Группа типов мягких пород	БТП	Данные отсутствуют		
	ОЛ	61.0	2	0.000000*
	ПТВЛС	Данные отсутствуют		

Примечание к таблице 2: * – достоверные различия. **Note to table 2:** * – significant differences.

Ранее мы отметили, что развитие кустарникового и подростового яруса является важным этапом в системе демутационных процессов на территориях, подвергшихся пирогенному фактору (Кин, Вельмовский, 2023). М.А. Краснов (1950), рассматривая сукцесионный ряд, установил, что первый этап формирования древесной растительности происходит при разрастании ракитника русского, который формирует благоприятные условия для проникновения на эти территории осины и в дальнейшем сосны. Практически во всех посадках (за исключение мертвопокровных) отмечены кусты *Chamaecytisus ruthenicus* и поросль *Populus tremula*. Можно предположить, что присутствие данных древесно-кустарниковых пород представляет собой один из этапов естественного восстановления леса на территориях посадок, аналогично процессам, наблюдаемым в постпирогенных экосистемах.

Таблица 3. Показатель сходства в различных типах естественных лесов и посадок по ярусам растительности (по коэффициенту Жаккара). **Table 3.** Indicator of similarity in different types of natural forests and plantations by vegetation levels (Jaccard Index).

Группа леса	Тип леса	KJ	$KJ_{дер}$	$KJ_{кип}$	$KJ_{тик}$
Мшистые боры	СМР-Б	0.5	0.5	0.4	0.4
	СМС-В	0.5	1.0	0.4	0.5
	СМВ-Д	0.4	0.4	0.4	0.4
	СТМ-Е	0.6	0.4	0.6	0.6
	СЛМ-Ж	0.5	0.8	0.7	0.5
Ложно-травяные боры	СТВ-З	0.5	0.7	0.5	0.5
	СПП-К	0.4	0.3	0.5	0.4
Сложные боры	СЛП-Л	0.4	0.6	0.5	0.4
	СДЛ-М	0.4	0.6	0.5	0.4

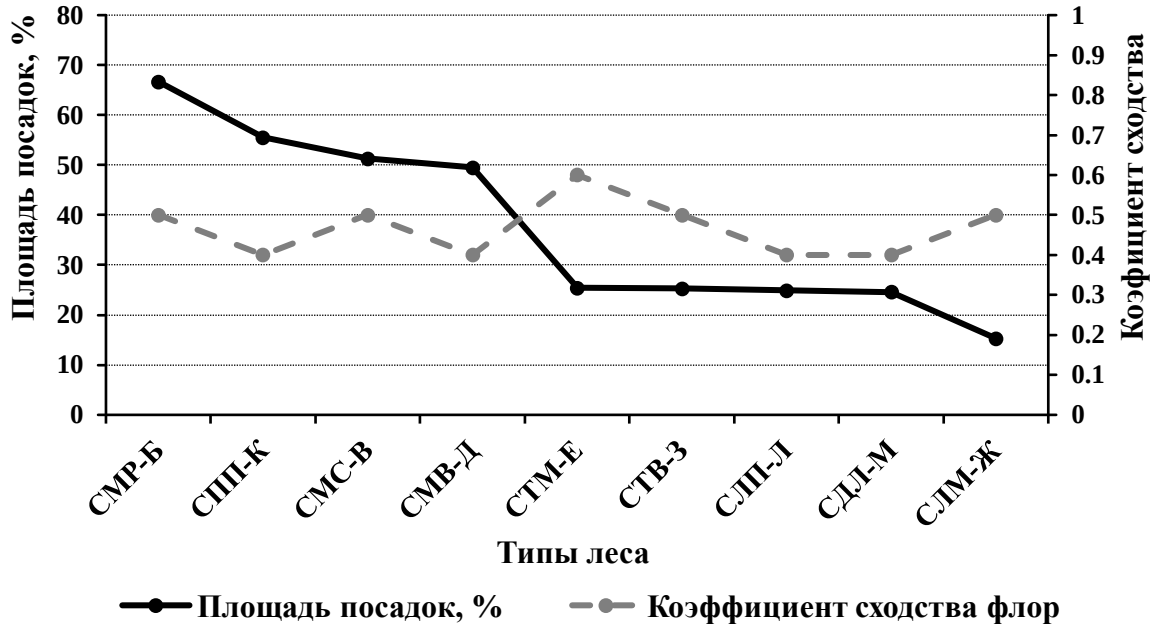

Рис. 2. Зависимость коэффициента сходства флор естественных лесов и посадок (коэффициент Жаккара) от площади посадок в каждом типе леса. **Fig. 2.** Dependence of the similarity coefficient of the flora of natural forests and plantations (Jaccard Index) on the plantation area in each forest type.

В полученных данных прослеживается ещё один значимый аспект, особенно для древесного и кустарниково-подростового ярусов (рис. 3-4): зависимость снижения доли посадок и увеличение коэффициента сходства между сравниваемыми флорами начинает прослеживаться в тех типах леса, где посадками видоизменено не более четверти естественных лесов. Чем больший процент посадок, тем меньше эта закономерность. Увеличение доли посадок в пределах типов леса сопровождается изменением во флористическом разнообразии и утратой характерных черт растительных сообществ. В посадках прогрессирующее распространение получают широко встречающиеся виды

растений в бору. Участки, занятые лесными посадками, выступают барьером для обмена диаспорами растений, характерных для данного типа леса. Это усиливает процесс гомогенизации флоры бора, приводя к снижению локального биоразнообразия и упрощению структуры растительных сообществ.

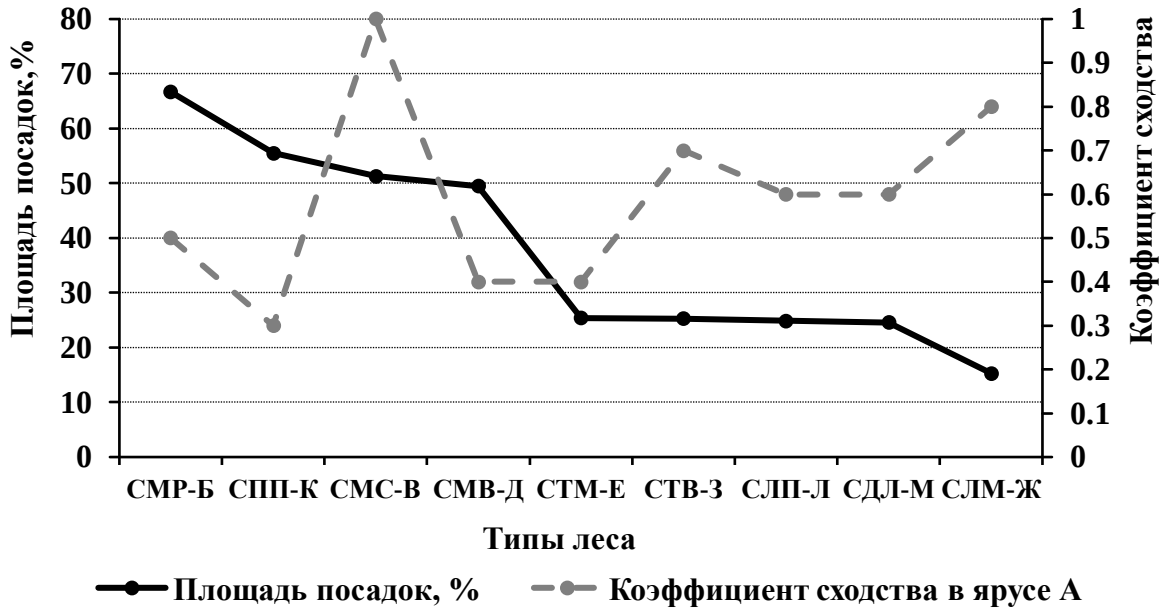

Рис. 3. Зависимость коэффициента сходства между видами в древесном ярусе естественных лесов и посадок (коэффициент Жаккара) от площади посадок в каждом типе леса. **Fig. 3.** Dependence of the similarity coefficient between species in the tree layer of natural forests and plantations (Jaccard coefficient) on the plantation area in each forest type.

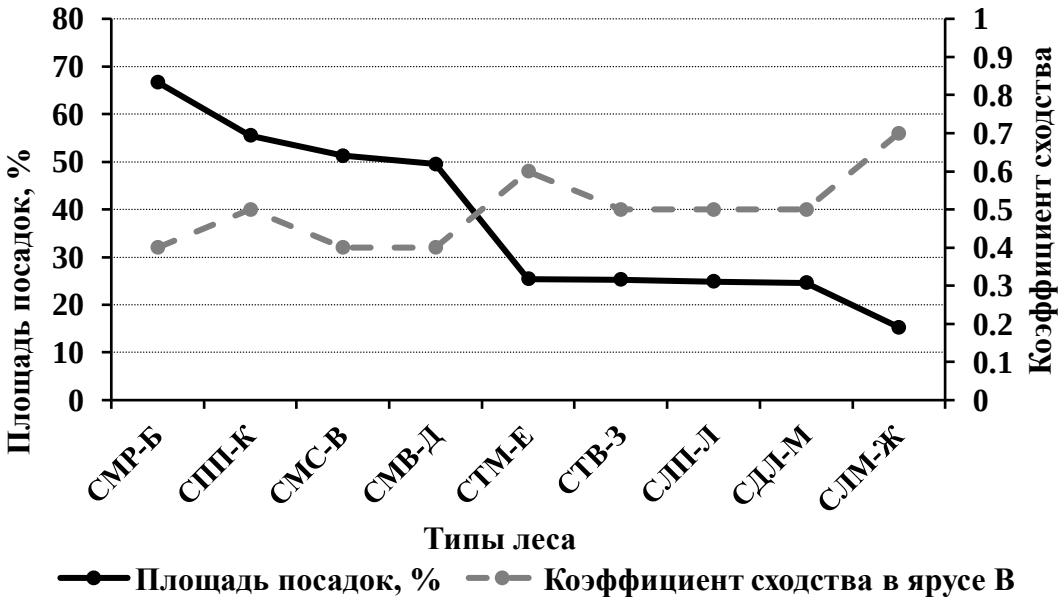

Рис. 4. Зависимость коэффициента сходства между видами в кустарниково-подростовом ярусе естественных лесов и посадок (коэффициент Жаккара) от площади посадок в каждом типе леса. **Fig. 4.** Dependence of the similarity coefficient between species in the shrub and understorey layer of natural forests and plantations (Jaccard coefficient) on the plantation area in each forest type.

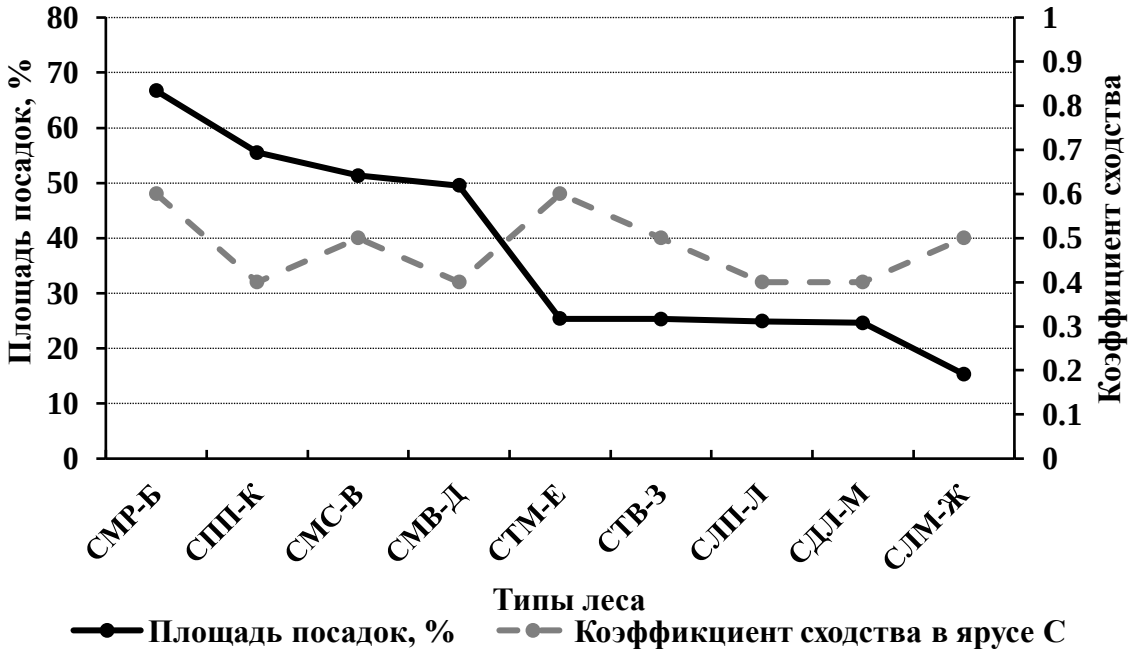

Рис. 5. Зависимость коэффициента сходства между видами в травяно-кустарничковом ярусе естественных лесов и посадок (Коэффициент Жаккара) от площади посадок в каждом типе леса. **Fig. 5.** Dependence of the similarity coefficient between species in the herb-dwarf shrub layer of natural forests and plantations (Jaccard coefficient) on the plantation area in each forest type.

Несомненно, не все процессы возможно рассмотреть, используя только методы математики и статистики; важными остаются натурные наблюдения, в частности – установление флористической оригинальности каждого типа леса. Так, например, древесный ярус мшистых сосняков склонов дюн (СМС-В) сложен сосной и березой, в посадках, выполненных в данном типе леса высажены те же породы; соответственно, $KJ_{дер.}$ имеет высокий показатель. Напротив, в типах леса из группы сложных боров, а именно, в липовом сосняке (СЛП-Л) и дубово-липовом-сосняке (СДЛ-М) травяно-кустарничковый ярус естественных лесов не отличается высоким разнообразием из-за экологических условий, которые сопряжены с высоким увлажнением и затененностью. Культуры сосны, выполненные в этих типах леса методом сплошной механической посадки, оказывают влияние на экологические условия, сдвигая их в сторону более засушливых и освещенных. Это позволяет проникнуть в созданные экосистемы таксонам, имеющим иной диапазон к факторам увлажнения и светообеспечения, видам, широко представленным в бору. В то же время виды растений, характерные для естественных лесов и являющиеся стенобионтами по отношению к измененным факторам, утрачивают прежние места обитания. Как следствие, коэффициент сходства здесь невелик (рис. 5).

Каждый ландшафт характеризуется определённым набором экологических ниш и соответствующей биологической ёмкостью. Изменения, вызванные созданием посадок, трансформируют участки ландшафта, что приводит к изменению спектра экологических ниш и общей биологической ёмкости территории.

Выявлена достоверная положительная корреляция между относительной долей посадок в каждом типе леса (от общей площади лесничества) и общим количеством видов, учтенных совместно в естественном лесу и посадках одного типа леса ($r = 0.7$, $p = 0.01$, $n = 13$; рис. 6). Положительная связь установлена также между относительной долей посадок и общим

количеством видов в травяно-кустарничковом ярусе, учтенных совместно в естественном лесу и посадках одного типа леса (r = 0.7, p = 0.008, n = 13; рис. 7); а также количеством видов в травяно-кустарничковом ярусе в посадках для каждого типа леса (r = 0.7 , p = 0.02, n = 11; рис. 8).

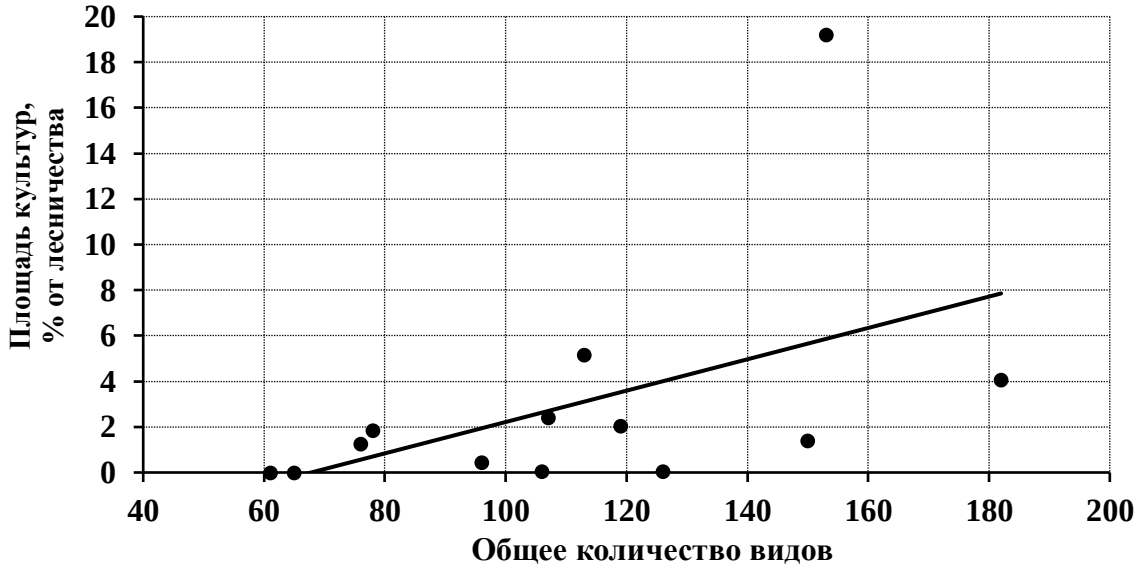

Рис. 6. Корреляция Спирмена: площадь посадок в лесничестве и общее число видов для естественного леса и посадок. **Fig. 6.** Spearman correlation: area of plantations in the forestry and the total number of species for natural forests and plantations.

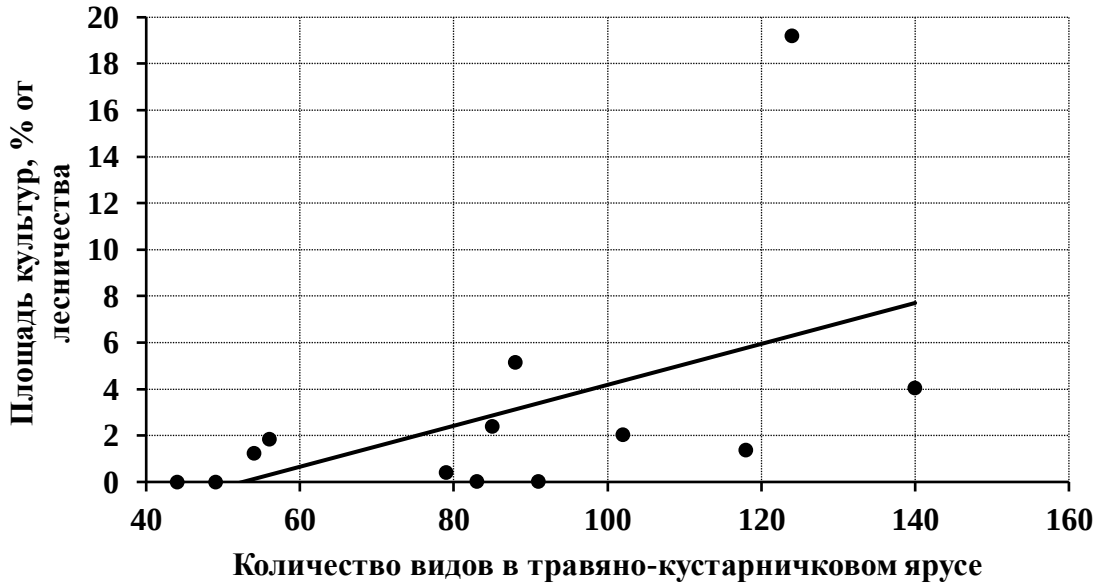

Рис. 7. Корреляция Спирмена: площадь посадок в лесничестве и общее число видов для естественного леса и посадок в травяно-кустарничковом ярусе. **Fig. 7.** Spearman correlation: area of plantations in the forestry and the total number of species for natural forests and plantations in the herb-dwarf shrub layer.

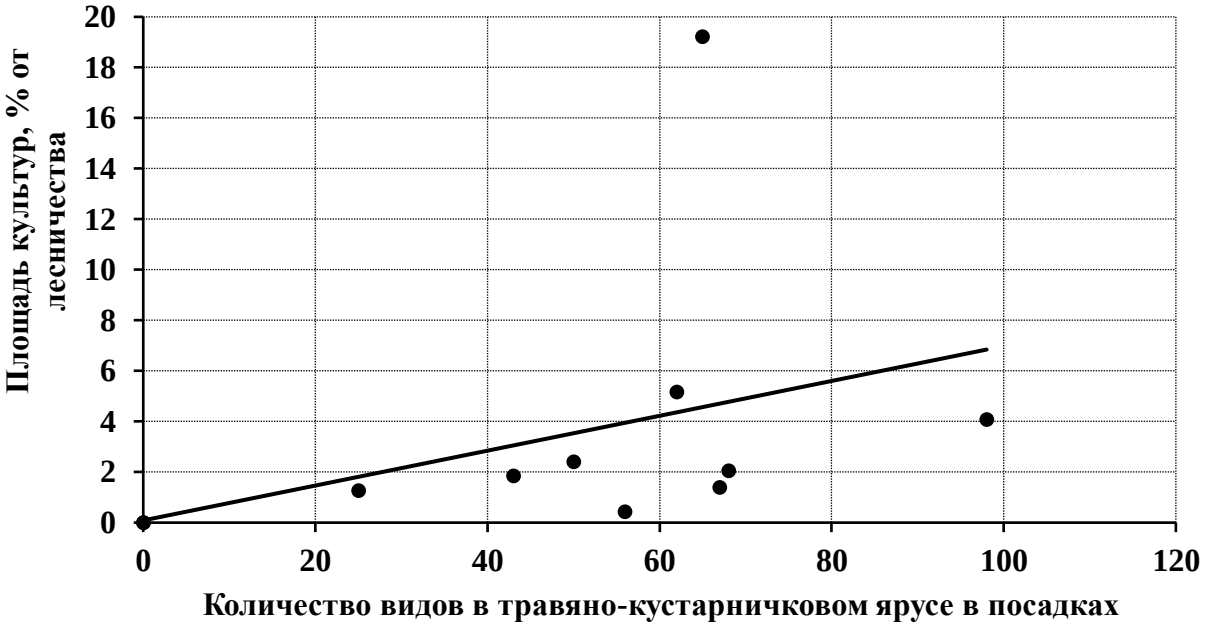

Рис. 8. Корреляция Спирмена: площадь посадок в лесничестве и число видов в травяно-кустарничковом ярусе посадок. **Fig. 8.** Spearman correlation: area of plantations in the forestry and number of species in the herb-dwarf shrub layer of plantations.

Выводы

По результатам проведённых исследований можно сделать вывод о том, что за счёт посадок фиторазнообразие исследуемых типов леса меняется с тенденцией к увеличению. Это объясняется тем, что посадки формируют новые экологические ниши, создавая возможность проникновения видов, ранее не встречавшихся в естественных лесах. Виды, заселяющие местообитания в посадках, имеют более широкий экологический диапазон: многочисленны и часто встречаются в бору. Причём это не всегда представители рудеральной флоры: среди них есть виды, типичные для степных экосистем, обочин дорог и опушек. Такое обогащение преимущественно происходит за счёт видов, участвующих в формировании травяно-кустарничкового яруса. Увеличение видового разнообразия в рассматриваемом случае не следует расценивать как положительный эффект, т.к. оно по сути отражает тенденцию к гомогенизации флористического состава растительных сообществ в пределах разных типов леса.

При формировании древесного яруса применяются в основном 2 культуры: сосна обыкновенная и реже – береза повислая. Несомненно, если бы естественный лес обладал именно таким видовым разнообразием, то сходство оставалось высоким. При условии кардинальной смены древесных пород соответствующий ярус в посадках теряет в разнообразии.

Аналогичная ситуация наблюдается в кустарниково-подростовом ярусе. Во-первых, в посадках, выполненных на месте естественного леса, меняется структура, а именно, выпадает полностью ярус с кустарниками и древесным подростом. Если какие-либо виды кустарников и подрост древесных пород присутствует, то они редко образуют ярус, чаще встречаясь единично или группами. Во-вторых, видовой состав в посадках снижается или меняется, среди них не редки чужеродные виды: *Sambucus racemosa, Sorbaria sorbifolia* (L.)

A. Br., *Caragana arborescens* Lam. В подросте заметно возрастает присутствие *Acer negundo* и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Неизменным остается участие степных кустарников, которые являются одним из звеньев демутационной сукцессии лесных сообществ бора.

Посадки, большая часть которых выполнена сплошным механическим методом, преобразовывают естественный ландшафт и его биологическую емкость. Эти посадки обладают иными экологическими факторами, которые смещены в сторону меньшей влагообеспеченности и большей освещенности.

Таким образом, посадки, выполненные на месте определенных типов леса, не могут быть к ним причислены. Информация, предлагаемая во многих лесоводческих материалах и содержащая единые данные по площади, принадлежащей какому-либо типу леса с отсылкой на долю, занимаемой посадками, является некорректной. Типы леса, преобразованные посадками более чем на четверть, утрачивают свою структуру и флористическую оригинальность.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках госзадания № ГР 126013016160-7 «Геоэкологические основы и технические аспекты оптимизации природопользования в степных регионах России и сопредельных территорий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арискина В.А., Арискин В.А., Арискина О.В.* 2019. Лесопожарный мониторинг // Биологическое разнообразие и устойчивость лесных и урбоэкосистем. Ялта: Типография «Ариал». С. 150-154.
2. *Ахромейко А.И.* 1950. Физиологическое обоснование разведения сосны в степях // Бузулукский бор. Т. 3. М.-Л.: Гослесбумиздат. 245 с.
3. *Боровиков В.П.* 2003. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. СПб.: Питер. 688 с.
4. Бузулукский бор: эколого-экономическое обоснование организации национального парка 2008 / Ред. А.А. Чибилев. Т. 1. Екатеринбург: Уральское отделение УрО РАН. 186 с.
5. *Высотский И.П.* 1911. Постепенные рубки в сосновых насаждениях Бузулукского бора в связи с естественно-историческими условиями местопроизрастания насаждений

REFERENCES

1. Ariskina VA, Ariskin VA, Ariskina OV. Forest fire monitoring [*Lesopozharnyy monitoring*] *Biological diversity and stability of forest and urban ecosystems [Biologicheskoye raznoobraziye i ustoychivost' lesnykh i urboekosistem].* Yalta: Tipografiya "Arial", 2019:150-154.
2. Akhromeyko AI. Physiological basis for pine cultivation in steppe regions [*Fiziologicheskoye obosnovaniye razvedeniya sosny v stepyakh*] *Buzuluksky Bor [Buzulukskiy bor]*. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat, 1950;3:245.
3. Borovikov VP. STATISTICA [*STATISTICA*] *The art of data analysis on a computer: for professionals [Iskusstvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov]*. Saint-Petersburg: Piter, 2003:688.
4. Buzuluksky Bor: ecological and economic rationale for establishing a national park [*Buzulukskiy bor: ekologo-ekonomicheskoye obosnovaniye organizatsii natsional'nogo parka*] / ed. A.A. Chibilev. Yekaterinburg: Ural'skoye otdeleniye UrO RAN, 2008;1:186.
5. Vysotsky IP. Gradual felling in pine stands of the Buzuluksky Bor in relation to the natural-historical conditions of the habitat [*Postepennyye rubki v sosnovykh nasazhdeniyakh Buzulukskogo bora v svyazi s yestestvenno-istoricheskimi usloviyami mestoproizrastaniya nasazhdeniy*] *Report on forestry experimental work for 1910 [Otchet po*

// Отчет по лесному опытному делу за 1910 г. СПб. С. 7-12.
6. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России. 2009 / Ред. Л. Андерсон, Н.М. Алексеева, Е.С. Кузнецова. СПб. Т. 1. 238 с.; Т. 2. 258 с.
7. *Гаврилова О.И., Грязькин А.В., Шукин П.О.* 2021. К вопросу поиска новых методов оценки эффективности лесовосстановления на покрытых и непокрытых лесом территориях // Тенденции развития науки и образования. № 78-2. С.146-149.
8. *Гамова Н.С.* 2014. Пирогенные смены лесной растительности центральной части Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул. С. 55-59.
9. *Гамова Н.С.* 2017. Изменение флористического состава гарей Байкальского заповедника на ранних стадиях пирогенных сукцессий // Природа Байкальской Сибири: труды заповедников и национальных парков Байкальской Сибири. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. Т. 2. С. 93-101.
10. *Гамова Н.С., Фаронова Е.А., Коротков Ю.Н., Кошовский Т.С., Язрикова Т.Е.* 2023. Ранние стадии пирогенной сукцессии в пихтовых лесах Южного Прибайкалья (Байкальский заповедник) // Экосистемы: экология и динамика. Т. 7. № 2. С. 88-112.
11. *Глухова Е.В.* 2009. Развитие посадок сосны обыкновенной на песчаных массивах Терского берега Белого моря // Вестник Московского университета. Серия 5: География. № 3. С. 75-79.
12. *Евдокименко М.Д.* 2011.

lesnomu opytnomu delu za 1910 g.]. Saint-Petersburg, 1911:7-12.
6. Identification and survey of biologically valuable forests in the northwest of European Russia [*Vyyavleniye i obsledovaniye biologicheski tsennykh lesov na Severo-Zapade Yevropeyskoy chasti Rossii*] / eds. L. Anderson, N.M. Alekseeva, E.S. Kuznetsova. Saint-Petersburg, 2009;1:238;2:258.
7. Gavrilova OI, Gryazkin AV, Shukin PO. On the search for new methods to evaluate the effectiveness of reforestation in forested and non-forested areas [K voprosu poiska novykh metodov otsenki effektivnosti lesovosstanovleniya na pokrytykh i nepokrytykh lesom territoriyakh]. *Trends in the Development of Science and Education [Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya]*. 2021;78-2:146-149.
8. Gamova NS. Pyrogenic successions of forest vegetation in the central part of the Khamar-Daban Range (Southern Baikal region) [*Pirogennyye smeny lesnoy rastitel'nosti tsentral'noy chasti Khamar-Dabana (Yuzhnoye Pribaykal'ye)*] *Problems of botany in Southern Siberia and Mongolia [Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii]*. Barnaul, 2014:55-59.
9. Gamova NS. Changes in the floristic composition of burned areas in the Baikal Nature Reserve during the early stages of pyrogenic succession [*Izmeneniye floristicheskogo sostava garey Baykal'skogo zapovednika na rannikh stadiyakh pirogennykh suktsessiy*] *Nature of the Baikal-Siberian Region: Proc. of the nature reserves and national parks of the Baikal-Siberian Region [Priroda Baykal'skoy Sibiri: trudy zapovednikov i natsional'nykh parkov Baykal'skoy Sibiri]*. Ulan-Ude: Izd-vo BNTS SO RAN, 2017;2:93-101.
10. Gamova NS, Faronova EA, Korotkov YuN, Koshovsky TS, Yazrikova TE. Early stages of pyrogenic succession in fir forests of the Southern Baikal region (Baikal Nature Reserve) [Ranniye stadii pirogennoy suktsessii v pikhtovykh lesakh Yuzhnogo Pribaykal'ya (Baykal'skiy zapovednik)]. *Ecosystems: Ecology and Dynamics.* 2023;7 (2):88-112.
11. Glukhova EV. Development of Scots pine plantations on sandy massifs of the Tersky Coast of the White Sea [Razvitiye posadok sosny obyknovennoy na peschanykh massivakh

Лесоэкологические последствия пожаров в светлохвойных лесах Забайкалья // Экология. № 3. С. 191-196.

13. *Жамурина Н.А., Федоренко Д.В.* 2015. Особенности динамики лесных пожаров на территории национального парка «Бузулукский бор» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. № 4 (54). С. 165-168.
14. *Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В.* 2000. Современные представления о структуре и динамике растительного покрова как основа для разработки методов сохранения видового разнообразия // Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М.: Научный мир. С. 9-14.
15. *Звягина А.В., Везломцева С.Г.* 2023. Воспроизводство лесов и лесоразведение в Российской Федерации: понятие, структура, анализ современного состояния // Проблемы экономики и юридической практики. Т. 19. № 5. С. 256-263.
16. *Кин Н.О.* 2024. Таксономические параметры чужеродных фракций флор островных боров // Промышленная ботаника. Т. 24. № 2. С. 90-97.
17. *Кин Н.О., Вельмовский П.В.* 2023. Роль природных и антропогенных факторов в восстановлении постпирогенных лесных экосистемах Бузулукского бора // Теоретические и прикладные аспекты организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений. Минск: ИВЦ Минфина. С. 206-210.
18. *Климентьев А.И.* 2010. Бузулукский бор: почвы, ландшафты и факторы географической среды.

Terskogo berega Belogo morya]. *Moscow University Bulletin [Vestnik Moskovskogo universiteta] Series 5: Geography [Seriya 5: Geografiya]*. 2009;3:75-79.

12. Evdokimenko MD. Forest-ecological consequences of fires in light-coniferous forests of Transbaikalia [Lesoekologicheskiye posledstviya pozharov v svetlokhvoynykh lesakh Zabaykal'ya]. *Ecology*. 2011;3:191-196.
13. Zhamurina NA, Fedorenko DV. Specifics of forest fire dynamics in the Buzuluksky Bor National Park [Osobennosti dinamiki lesnykh pozharov na territorii natsional'nogo parka "Buzulukskiy bor"]. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University [Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta]*. 2015;4 (54):165-168.
14. Zaugolnova LB, Smirnova OV. Modern concepts of the structure and dynamics of vegetation cover as a basis for developing methods to conserve species diversity [*Sovremennyye predstavleniya o strukture i dinamike rastitel'nogo pokrova kak osnova dlya razrabotki metodov sokhraneniya vidovogo raznoobraziya*] *Assessment and conservation of forest biodiversity in nature reserves of European Russia [Otsenka i sokhraneniye bioraznoobraziya lesnogo pokrova v zapovednikakh Yevropeyskoy Rossii]*. Moscow: Nauchnyy mir, 2000:9-14.
15. Zvyagina AV, Vezlomtseva SG. Forest reproduction and afforestation in the Russian Federation: concept, structure, and analysis of the current state [Vosproizvodstvo lesov i lesorazvedeniye v Rossiyskoy Federatsii: ponyatiye, struktura, analiz sovremennogo sostoyaniya]. *Problems of Economics and Legal Practice [Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki]*. 2023;19 (5):256-263.
16. Kin NO. Taxonomic parameters of non-native fractions in the floras of insular pine forests [Taksonomicheskiye parametry chuzherodnykh fraktsiy flor ostrovnykh borov]. *Industrial Botany [Promyshlennaya botanika]*. 2024;4 (2):90-97.
17. Kin NO, Velmovsky PV. The role of natural and anthropogenic factors in the recovery of post-fire forest ecosystems in the Buzuluksky Bor [*Rol' prirodnykh i antropogennykh faktorov v vosstanovlenii postpirogennykh lesnykh ekosistemakh Buzulukskogo bora*] *Theoretical and applied aspects of organizing, conducting, and*

Екатеринбург: Уральский центр академического обслуживания. 401 с.

19. *Краснов М.А.* 1950. Естественное возобновление сосны в связи с рубками и пожарами // Бузулукский бор. Т. 2. М., Л.: Гослесбумиздат. С. 3-97.
20. *Краснощеков Ю.Н., Евдокименко М.Д., Чередникова Ю.С., Болонева М.В.* 2010. Послепожарное функционирование лесных экосистем в Восточном Прибайкалье // Сибирский экологический журнал. Т. 17. № 2. С. 221-230.
21. *Крылова Л.А.* 2025. Естественное возобновление сосны обыкновенной в условиях Колтубановского участкового лесничества ФГБУ Национальный парк «Бузулукский бор» // Известия Коми научного центра Уральского отделения РАН. Серия «Сельскохозяйственные науки». № 1 (77). С. 97-102.
22. *Малиновских А.А.* 2017. Динамика показателей обилия видов на гари 2006 г. в северо-восточной части Барнаульского ленточного бора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 11 (157). С. 79-84.
23. *Маттисон Л.Л.* 1931. Принципы лесного хозяйства в Бузулукском бору на ближайшие 10 лет // Труды Бузулукской экспедиции. Ч. 1. Вып. 130. С. 29-41.
24. *Мерзленко М.Д.* 2017. Актуальные аспекты искусственного лесовосстановления // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. № 3 (357). С. 22-30.
25. *Мирутенко М.В.* 2025. Восстановление лесов после санитарных рубок в Озерном

utilizing monitoring observations [Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty organizatsii, provedeniya i ispol'zovaniya monitoringovykh nablyudeniy]. Minsk: IVTS Minfina, 2023:206-210.

18. Klimentyev AI. Buzuluksky Bor: soils, landscapes, and factors of the geographical environment [*Buzulukskiy bor: pochvy, landshafty i faktory geograficheskoy sredy*]. Yekaterinburg: Ural'skiy tsentr akademicheskogo obsluzhivaniya, 2010:401.
19. Krasnov MA. Natural regeneration of pine in relation to logging and fires [*Yestestvennoye vozobnovleniye sosny v svyazi s rubkami i pozharami*] *Buzuluksky Bor [Buzulukskiy bor]*. Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 1950;2:3-97.
20. Krasnoshchekov YuN, Yevdokimenko MD, Cherednikova YuS, Boloneva MV. Post-fire functioning of forest ecosystems in the Eastern Baikal region [Poslepozharnoye funktsionirovaniye lesnykh ekosistem v Vostochnom Pribaykal'ye]. *Siberian Journal of Ecology [Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal]*. 2010;17 (2):221-230.
21. Krylova LA. Natural regeneration of Scots pine (Pinus sylvestris) in the Koltubanovsky forestry district of the Buzuluksky Bor National Park [Yestestvennoye vozobnovleniye sosny obyknovennoy v usloviyakh Koltubanovskogo uchastkovogo lesnichestva FGBU Natsional'nyy park "Buzulukskiy bor"]. *Proc. of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences [Izvestiya Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniya RAN] Series: Agricultural Sciences [Seriya "Sel'skokhozyaystvennyye nauki"].* 2025;1 (77):97-102.
22. Malinovskikh AA. Dynamics of species abundance indicators in a 2006 burn site in the northeastern part of the Barnaul Ribbon Pine Forest [Dinamika pokazateley obiliya vidov na gari 2006 g. v severo-vostochnoy chasti Barnaul'skogo lentochnogo bora]. *Bulletin of the Altai State Agricultural University [Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta]*. 2017;11 (157):79-84.
23. Mattison LL. Principles of forestry in the Buzuluksky Bor for the next 10 years [Printsipy lesnogo khozyaystva v Buzulukskom boru na blizhayshiye 10 let]. *Proc. of the Buzuluk expedition,* Pt. 1 *[Trudy Buzulukskoy ekspeditsii]*. 1931;130:29-41.

лесопарке Балашихи // Современные проблемы энергоэффективности агроинженерных исследований в условиях цифровой трансформации. Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского. С. 302-307.

26. *Нестеров В.Г.* 1949. Итоги лесокультурного дела за столетие и обоснование проекта типов лесных культур для Бузулукского бора // Бузулукский бор. Т. 1. М.-Л.: Гослесбумиздат. С. 221-254.
27. *Нестеров В.Г.* 1950. Практические мероприятия по восстановлению Бузулукского бора и ведению хозяйства в нем // Бузулукский бор. Т. 2. М.-Л.: Гослесбумиздат. С. 144-152.
28. *Новак А.В.* 1912. Естественное возобновление в сложных насаждениях на мергелях в Бузулукском бору // Известия Санкт-Петербургского лесного института. Вып. XXII. 49 с.
29. *Петрищев В.П., Ковтун С.Ю., Юдичев Е.Н.* 2011. Особенности антропогенной трансформации ландшафтов национального парка «Бузулукский бор» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. № 1 (29). С. 220-224.
30. Проект организации и ведения лесного хозяйства управления лесами «Бузулукский бор». Таксационное описание. Боровое-Опытное лесничество. 2003. Воронеж: ФГУП «ГСЛП Воронежлеспроект». Т. 3. Кн. 1-2. 1948 с.
31. *Романов Е.М., Бекмансуров М.В., Нуреева Т.В.* 2025. Динамика живого напочвенного покрова и рост культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в боровых условиях после пожаров // Вестник

24. Merzlenko MD. Current aspects of artificial reforestation [Aktual'nyye aspekty iskusstvennogo lesovosstanovleniya]. *News of Higher Educational Institutions [Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy] Forestry Journal [Lesnoy zhurnal]*. 2017;3 (357):22-30.
25. Mirutenko MV. Forest restoration following sanitary logging in the Ozerny Forest Park, Balashikha [*Vosstanovleniye lesov posle sanitarnykh rubok v Ozernom lesoparke Balashikhi*] *Modern problems of energy efficiency in agricultural engineering research under digital transformation [Sovremennyye problemy energoeffektivnosti agroinzhenernykh issledovaniy v usloviyakh tsifrovoy transformatsii].* Balashikha: Rossiyskiy gosudarstvennyy universitet narodnogo khozyaystva im. V.I. Vernadskogo, 2025:302-307.
26. Nesterov VG. Results of a century of silvicultural work and the rationale for a project on forest plantation types for the Buzuluksky Bor [*Itogi lesokul'turnogo dela za stoletiye i obosnovaniye proyekta tipov lesnykh kul'tur dlya Buzulukskogo bora*] *Buzuluksky Bor [Buzulukskiy bor]*. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat, 1949;1:221-254.
27. Nesterov VG. Practical measures for the restoration and management of the Buzuluksky Bor [*Prakticheskiye meropriyatiya po vosstanovleniyu Buzulukskogo bora i vedeniyu khozyaystva v nem*] *Buzuluksky Bor [Buzulukskiy bor]*. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat, 1950;2:144-152.
28. Novak AV. Natural regeneration in complex forest stands on marl soils in the Buzuluksky Bor [Yestestvennoye vozobnovleniye v slozhnykh nasazhdeniyakh na mergelyakh v Buzulukskom boru]. *Proc. of the Saint-Petersburg Forestry Institute [Izvestiya Sankt-Peterburgskogo lesnogo instituta]*. 1912;XXII:49.
29. Petrishchev VP, Kovtun SYu, Yudichev EN. Specifics of anthropogenic landscape transformation in the Buzuluksky Bor National Park [Osobennosti antropogennoy transformatsii landshaftov natsional'nogo parka "Buzulukskiy bor"]. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University [Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta]*. 2011;1 (29):220-224.
30. Project for the organization and management of forestry in the Buzuluksky Bor forest administration [*Proyekt organizatsii i vedeniya*

Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». № 4 (68). С. 22-40.

32. *Рубцов В.И.* 1964. Культуры сосны в лесостепи Центрально-Черноземных областей. М.: Лесная промышленность. 316 с.
33. *Рубцов В.И.* 1962. Ход роста искусственных сосновых насаждений // Лесное хозяйство. № 5. С. 20-26.
34. *Рутковский В.И.* 1950. Влияние динамики климатических и гидрологических условий на лесные культуры // Бузулукский бор. Т. 4. М.-Л.: Гослесбумиздат. 141 с.
35. *Софронов М.А., Волокитина А.В., Софронова Т.М.* 2008. Пожары и пирогенные сукцессии в лесах Южного Прибайкалья // Сибирский экологический журнал. Т. 15. № 3. С. 381-388.
36. *Сукачев В.Н.* 1931. Типы леса Бузулукского бора // Труды Бузулукской экспедиции. Л.: Изд-во Ленинского лесопромышленного научно-исследовательского института. 284 с.
37. *Теленкова Н.С., Захаров А.Б., Паникаров И.И.* 2022. Эффективность искусственного восстановления гарей в сосновых лесах Нижегородской области// Лесное хозяйство: актуальные проблемы и пути их решения / Ред. Н.Н. Бессчетнова. Нижний Новгород: ФГБУ высшего профессионального образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия». С. 105-112.
38. *Тольский А.П.* 1939. Техника закладки культур сосны на сухих дюнных песках Среднего Поволжья // Сборник трудов

lesnogo khozyaystva upravleniya lesami "Buzulukskiy bor"] *Forest inventory description [Taksatsionnoye opisaniye] Borovoye-Opytnoye forestry unit [Borovoye-Opytnoye lesnichestvo]*. Voronezh: FGUP "GSLP Voronezhlesproyekt", 2003;3 (1-2):1948.

31. Romanov EM, Bekmansurov MV, Nureeva TV. Dynamics of the ground vegetation cover and growth of Scots pine (Pinus sylvestris L.) plantations in pine forest sites following fires [Dinamika zhivogo napochvennogo pokrova i rost kul'tur sosny obyknovennoy (Pinus sylvestris L.) v borovykh usloviyakh posle pozharov]. *Vestnik of the Volga State University of Technology [Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta] Series: "Forest. Ecology. Nature Management" [Seriya "Les. Ekologiya. Prirodopol'zovaniye"].* 2025;4 (68):22-40.
32. Rubtsov VI. Pine plantations in the forest-steppe of the Central Black Earth regions [*Kul'tury sosny v lesostepi Tsentral'no-Chernozemnykh oblastey*]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1964:316.
33. Rubtsov VI. Growth patterns of artificial pine stands [Khod rosta iskusstvennykh sosnovykh nasazhdeniy]. *Forestry [Lesnoye Khozyaystvo]*. 1962;5:20-26.
34. Rutkovsky VI. Influence of the dynamics of climatic and hydrological conditions on forest plantations [*Vliyaniye dinamiki klimaticheskikh i gidrologicheskikh usloviy na lesnyye kul'tury*] *Buzuluksky Bor [Buzulukskiy bor]*. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat, 1950;4:141.
35. Sofronov MA, Volokitina AV, Sofronova TM. Fires and pyrogenic successions in the forests of the Southern Baikal region [Pozhary i pirogennyye suktsessii v lesakh Yuzhnogo Pribaykal'ya]. *Siberian Journal of Ecology [Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal]*. 2008;15 (3):381-388.
36. Sukachev VN. Forest types of the Buzuluksky Bor [*Tipy lesa Buzulukskogo bora*] *Proc. of the Buzuluk Expedition [Trudy Buzulukskoy ekspeditsii]*. Leningrad: Izd-vo Leninskogo lesopromyshlennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta, 1931:284.
37. Telenkova NS, Zakharov AB, Panikarov II. Effectiveness of artificial reforestation of burnt-over areas in pine forests of the Nizhny Novgorod Region [*Effektivnost' iskusstvennogo vosstanovleniya garey*

Поволжского лесотехнического института. № 1. С. 39-63.
39. Флора Восточной Европы. 1996 / Ред. Н.Н. Цвелев. СПб: Мир и семья – 95. Т. 9. 456 с.
40. Флора Восточной Европы. 2001 / Ред. Н.Н. Цвелев. СПб.: Мир и семья, изд-во СПХФА. Т. 10. 670 с.
41. Флора Восточной Европы. 2004 / Ред. Н.Н. Цвелева. СПб.: Тов-во научных изданий КМК. Т. 11. 563 с.
42. Флора европейской части СССР. В 8 т. 1974-1994. / Ред. А.А. Федоров (т. 1-6), Н.Н. Цвелев (т. 7-8). Л.: Наука. Т. 1-8. 2617 с.
43. *Черных Л.В., Черных Д.В., Черных В.Л.* 2026. Оценка состояния лесных культур при лесоустройстве // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. № 1 (409). С. 30-49.
44. *Чибилев А.А., Вельмовский П.В., Кин Н.О., Камышова Л.В., Чибилёв А.А. (мл.).* 2008. Бузулукский бор // Труды научного стационара-филиала Института степи УрО РАН «Бузулукский бор». Эколого-экономическое обоснование организации национального парка). Т. 1. Екатеринбург: Уральское отделение РАН. 186 с.
45. *Чудников П.И.* 1925. Естественное возобновление сосны на дюнных песках в сосновых борах степной полосы на основании исследований в Бузулукском лесном массиве // Труды по лесному опытному делу Талицкого лесотехникума. Свердловск: Талицкий лесотехникум. 196 с.
46. *Шатунов А.Е., Новенко Е.Ю.* 2024. Реконструкция периодичности пожаров в лесных экосистемах среднего Заволжья в голоцене по данным изучения

v sosnovykh lesakh Nizhegorodskoy oblasti] *Forestry: current problems and solutions [Lesnoye khozyaystvo: aktual'nyye problemy i puti ikh resheniya]* / ed. N.N. Besschetnova. Nizhny Novgorod: FGBU vysshego professional'nogo obrazovaniya "Nizhegorodskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya", 2022:105-112.
38. Tolsky AP. Techniques for establishing pine plantations on dry dune sands of the Middle Volga region [*Tekhnika zakladki kul'tur sosny na sukhikh dyunnykh peskakh Srednego Povolzh'ya*] *Collected works of the Volga Forestry Engineering Institute [Sbornik trudov Povolzhskogo lesotekhnicheskogo instituta]*. 1939;1:39-63.
39. Flora of Eastern Europe [*Flora Vostochnoy Yevropy*] / ed. N.N. Tzvelev. Saint-Petersburg: Mir i sem'ya – 95, 1996;9:456.
40. Flora of Eastern Europe [*Flora Vostochnoy Yevropy*] / ed. N.N. Tzvelev. Saint-Petersburg: Mir i sem'ya, izd-vo SPKHFA, 2001;10:670.
41. Flora of Eastern Europe [*Flora Vostochnoy Yevropy*] / ed. N.N. Tzvelev. Saint-Petersburg: Tov-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2004;11:563.
42. Flora of the European Part of the USSR, in 8 volumes [*Flora yevropeyskoy chasti SSSR*] / eds. A.A. Fedorov (Vol. 1-6), N.N. Tzvelev (Vol. 7-8). Leningrad: Nauka, 1974-1994;1-8:2617.
43. Chernykh LV, Chernykh DV, Chernykh VL. Assessment of the condition of forest plantations during forest management planning [Otsenka sostoyaniya lesnykh kul'tur pri lesoustroystve]. *Proc. of Higher Educational Institutions [Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy] Forest Journal [Lesnoy zhurnal]*. 2026;1 (409):30-49.
44. Chibilev AA, Velmovsky PV, Kin NO, Kamyshova LV, Chibilev AA (Jr.). Buzuluksky Bor [*Buzulukskiy bor*] *Works of the Scientific Station, a branch of the Institute of Steppe, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences [Trudy nauchnogo statsionara-filiala Instituta stepi UrO RAN "Buzulukskiy bor"]* "*Buzuluksky Bor": ecological and economic justification for the establishment of a national park [Ekologo-ekonomicheskoye obosnovaniye organizatsii natsional'nogo parka]*. Yekaterinburg: Ural'skoye otdeleniye RAN, 2008;1:186.
45. Chudnikov PI. Natural regeneration of pine on dune sands in the pine forests of the steppe zone, based on research in the Buzuluk forest tract [*Yestestvennoye*

макрочастиц угля в торфе на территории национального парка «Бузулукский бор» // Степи Северной Евразии. Оренбург: Институт степи УрО РАН ОФИЦ УрО РАН. С. 1498-1502.

47. *Шикалова Е.А.* 2019. Темпы послепожарного восстановления популяций редких видов сосудистых растений на территории Саяно-Шушенского заповедника // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири. Вып. 9. С. 89-91.
48. *Jaccard P.* 1901. Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses et dans quelques régions voisines // Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Vol. 37. P. 241-272.
49. *Kotlov I., Chernenkova T., Belyaeva N.* 2025. Vegetation Response Patterns to Landscape Fragmentation in Central Russian Forests // Land. Vol. 14. No. 12. P. 2441.

vozobnovleniye sosny na dyunnykh peskakh v sosnovykh borakh stepnoy polosy na osnovanii issledovaniy v Buzulukskom lesnom massive] *Works on experimental forestry of the Talitsa Forestry Technical College [Trudy po lesnomu opytnomu delu Talitskogo lesotekhnikuma]*. Sverdlovsk: Talitskiy lesotekhnikum, 1925:196.

46. Shatunov AE, Novenko EYu. Reconstruction of fire periodicity in forest ecosystems of the Middle Trans-Volga region during the Holocene, based on the study of charcoal macroparticles in peat within the Buzuluksky Bor National Park [*Rekonstruktsiya periodichnosti pozharov v lesnykh ekosistemakh srednego Zavolzh'ya v golotsene po dannym izucheniya makrochastits uglya v torfe na territorii natsional'nogo parka "Buzulukskiy bor"*] *Steppes of Northern Eurasia [Stepi Severnoy Yevrazii]*. Orenburg: Institut stepi UrO RAN OFITS UrO RAN, 2024:1498-1502.
47. Shikalova EA. Rates of post-fire recovery of populations of rare vascular plant species in the Sayano-Shushensky Nature Reserve [Tempy poslepozharnogo vosstanovleniya populyatsiy redkikh vidov sosudistykh rasteniy na territorii Sayano-Shushenskogo zapovednika]. *Scientific Research in Nature Reserves and National Parks of Southern Siberia [Nauchnyye issledovaniya v zapovednikakh i natsional'nykh parkakh Yuzhnoy Sibiri]*. 2019;9:89-91.
48. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses et dans quelques régions voisines. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles.* 1901;37:241-272.
49. Kotlov I, Chernenkova T, Belyaeva N. Vegetation Response Patterns to Landscape Fragmentation in Central Russian Forests. *Land.* 2025;14 (12):2441.

UDC 631.963.2:631.963.3:630.181:58.009

THE CURRENT STATE AND REPRESENTATIVENESS OF THE MAIN FOREST TYPES IN THE BUZULUKSKY PINE FOREST UNDER THE INFLUENCE OF FOREST CROPS

© 2026. N.O. Kin, P.V. Velmovskiy

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
11 Pionerskaya str., Orenburg, 460000, Russia. E-mail: kin_no@mail.ru

Received Juli 17, 2026. Revised August 10, 2026. Accepted September 01, 2026.

"Buzuluksky Bor" is an island pine forest that, like many other forests, is experiencing anthropogenic

impact, the most common types of which are wild fires and logging, which create treeless areas. In the late 19th and early 20th centuries, there was already a need to restore and increase forest areas by creating forest crops (plantations). To achieve that, the soil and vegetation covers were significantly transformed. Seedlings of one or two breeds of the same age were used as crops, which caused issues with their development. Currently, 30% of the forested area in the "Buzuluksky Bor" has been transformed by plantations. The goal of our research is to conduct floristic studies to determine the current state and degree of preservation of the typical landscape and floristic complexes in the Buzuluksky pine forest under the influence of forest crops. The research took place in 2021-2025 and covered the Borovskoye-Opytnoye Forestry. The following types of forests are represented: mossy, false-grass, complex forests, oak forests, and softwood. The unit of area is a forest section corresponding to a specific forest type. A total of 168 floristic descriptions were conducted, including 120 descriptions of natural vegetation and 48 descriptions of planted forests. The species were classified according to their layers: tree, shrub-undergrowth, and herb-dwarf shrub. The Jaccard coefficient was used to establish the similarity between the flora of the natural and planted forests. The data were processed using standard non-parametric methods in the Statistica 10.

Planted forests increase phytodiversity, especially in the herb-dwarf shrub layer, as new ecological niches are formed allowing the introduction of species that were previously not found in natural forests. These species have a different ecological range, are numerous and frequently encountered. In this case, the increase in species diversity reflects a trend towards homogenization of the floristic composition of plant communities within different forest types.

When forming the tree layer, we used *Pinus sylvestris* and, to a lesser extent, *Betula pendula*. If other species were also present in the natural forest, the layer would become lacking in diversity. The same is accurate for the shrub-undergrowth layer; the structure changes, and this layer may become completely absent or present only in single individuals or isolated groups. The species diversity decreases or changes when the alien species are introduced to the layer.

Planted forests transform the natural landscape and its biological capacity, and have different ecological factors that are shifted towards less moisture availability and better illumination. Forests that are planted in place of certain forest types cannot be equated to them. Forest types that have been transformed by more than a quarter of plantations lose their structure and floristic originality.

Keywords: flora, forest types, plantings percentage, plant layers, homogenization, the biological volume of the landscape.

DOI: 10.24412/2542-2006-2026-3-94-122

EDN: XMWWLC