



ГЕОГРАФИЯ

УДК 91:528.9(571.150)+630(571.150)

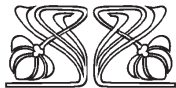
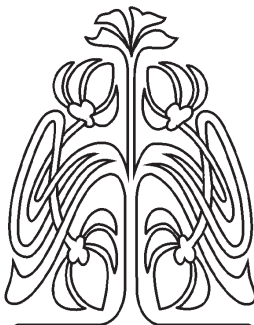
Природные предпосылки изменения растительного покрова ленточных боров на территории Алтайского края

О. Н. Барышникова, А. П. Ольферт, В. В. Кулагина

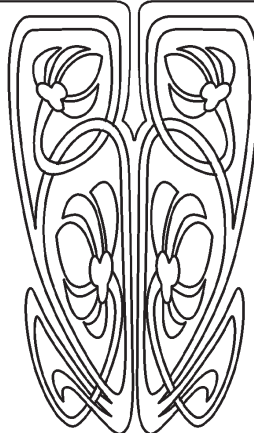
Барышникова Ольга Николаевна, кандидат географических наук, доцент, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, onb-olga@yandex.ru

Ольферт Алексей Павлович, аспирант, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, olfert_a@mail.ru

Кулагина Виктория Вячеславовна, магистрант, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, vika-kulagina22@mail.ru



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ



В статье представлены результаты исследования изменений растительного покрова ленточных боров Приобского плато на протяжении голоцена. По данным космических снимков установлено изменение роли разных типов растительного покрова, соответствующее современным экологическим условиям степной и лесостепной зон. В условиях северо-лесостепной подзоны лесостепной зоны на долю сосновых и мелколиственных лесов приходится менее половины площади Бурлинского бора. В нем преобладает луговой тип растительного покрова, значительные площади заняты болотами и озерами. В южно-лесостепной подзоне лесостепной зоны, в которой расположена Барнаульская лента бора, на долю сосновых и мелколиственных лесов приходится около 80% площади. В структуре лесов степной зоны значительную роль играют озера. В юго-западном направлении снижается доля сосновых и мелколиственных лесов, но возрастает доля безлесных участков. Авторы приходят к выводу о том, что соотношение типов растительного покрова в структуре ленточных боров обусловлено пространственно-временным изменением комплекса природных условий, на которые накладывается воздействие антропогенного фактора.

Ключевые слова: Алтайский край, тип растительного покрова, ленточный бор, Приобское плато, степная зона, лесостепная зона, экологические условия, изменение климата.

Natural Prerequisites of Changing the Vegetation Cover of Ribbon Forests on the Territory of Altai Krai

О. N. Baryshnikova, A. P. Olfert, V. V. Kulagina

Olga N. Baryshnikova, <https://orcid.org/0000-0002-8205-0970>, Altai State University, Pr. Lenin 61, Barnaul 656049, Altai Krai, Russia, onb-olga@yandex.ru

Alexey P. Olfert, <https://orcid.org/0000-0002-5487-3021>, Altai State University, Pr. Lenin 61, Barnaul 656049, Altai Krai, Russia, olfert_a@mail.ru

Victoria V. Kulagina, <https://orcid.org/0000-0002-4214-9263>, Altai State University, Pr. Lenin 61, Barnaul 656049, Altai Krai, Russia, vika-kulagina22@mail.ru

The article presents the study results of changes in the plant cover of ribbon forests of the Priobsky Plateau during the Holocene. According to satellite imagery data, a change in the role of different types of vegetation cover, corresponding to the current environmentally friendly conditions of the steppe and forest-steppe zones has been established. Under the conditions of the northern forest-steppe subzone of the forest-steppe zone the share of pine and small-leaved forests accounts for less than half of the area of Burlinsky boron, meadow type of vegetation cover prevails in it, large areas are occupied by marshes and lakes. In the southern forest-steppe subzone of the forest steppe zone, in which the Barnaul boron ribbon is located, pine and small-leaved forests account for about 80% of the area. In the forest structure of the steppe zone, lakes play a significant role.



In the south-west direction the proportion of pine and small-leaved forests decreases, but the proportion of treeless areas increases. The authors come to the conclusion that the ratio of vegetation types in the structure of tape burs is due to the spatio-temporal change in the complex of natural conditions on which the anthropogenic factor is superimposed.

Keywords: Altai Territory, type of vegetation, ribbon forest, Priobsky plateau, steppe zone, forest-steppe zone, ecological conditions, climate change.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2020-20-1-4-9>

Введение

Ленточные боры встречаются на территории Западной Сибири, в Алтайском крае, Новосибирской области, на севере Казахстана и в Канаде.

На территории Алтайского края сосновые леса протягиваются относительно узкими лентами по поверхности Приобского плато с северо-востока на юго-запад. Таких лент четыре. Самая протяженная из них – Барнаульская лента. Она начинается у долины реки Оби и простирается на 550 км в юго-западном направлении. Ширина этой ленты едва достигает 15 км. С севера параллельно ей располагаются Касмалинская, Кулундинская и Бурлинская (Алеуская) ленты. В районе села Волчиха Барнаульский и Касмалинский боры сливаются в один массив шириной около 45 км. Все эти леса могут быть отнесены к реликтовым, так как располагаются в пределах степной и лесостепной природных зон континентального сектора Евразии. Первоначально они сформировались в условиях влажного и прохладного климата. Зонально-секторное положение боров обуславливает определенные различия в их структуре на участках, расположенных в разных природных зонах.

Цель настоящего исследования заключается в изучении современного состояния ленточных боров на территории Алтайского края. Для ее достижения были поставлены следующие задачи: определить соотношение площадей лесов и безлесных территорий на участках ленточных боров, расположенных в разных зональных условиях; сопоставить полученные материалы с данными крупномасштабных ландшафтных карт района исследования и установить причины изменения растительного покрова ленточных боров на территории Алтайского края.

Материалы и методы

Г. Ф. Морозов [1] обращает особое внимание на то, что растения, образующие лес, произрастают совместно, влияют друг на друга, находятся во взаимодействии со средой своего обитания и образуют динамическое единство. Таким образом, лесные экосистемы включают в себя не только лесную растительность, но и среду её обитания. Изменение структуры лесов представляет собой

результат воздействия комплекса экологических условий, которые меняются на протяжении геологической истории.

Ленточные боры Приобского плато сформировались в древних ложбинах стока, сложенных аллювиальными песчаными отложениями верхнечетвертичного и голоценового возраста [2]. С началом голоцена они постепенно заселялись сосновыми лесами, которые в настоящее время представляют собой внутризональные (интразональные) экосистемы с особым гидроклиматическим режимом, который оказался весьма благоприятным для произрастания сосновых лесов.

На протяжении голоцена сосновые боры периодически оказывались в экстремальных для их существования условиях. Так, около 3000 лет назад в условиях аридного климата произошла деградация южных степных боров [3]. В то время процессы ветровой эрозии по силе воздействия превосходили способность травянистого покрова удерживать пески от движения. В ленточных борах происходила эоловая переработка песчаных массивов. На месте боровых озер степной зоны существовали солончаки. В отложениях этого временного интервала обнаружены известковые конкреции как признак былого интенсивного испарения, которые датированы 3660 ± 75 лет назад (СОАН–2192) [4]. Подобные факты объясняют относительную молодость сосновых лесов степной зоны, изученных В. А. Николаевым [5].

Примерно 2500 лет назад вновь сложились условия, благоприятные для произрастания лесов, что привело к увеличению их площади [6]. В Малый ледниковый период произошло выпадение из состава ленточных боров теплолюбивых пород, например липы. До этого периода пыльца липы обнаруживалась в отложениях ложбин стока [5], соответствующих данному отрезку геологической истории.

В периоды кратковременных потеплений 1100–1000 гг., 1700–1600 гг. и 2300–2200 гг., установленных А. С. Архиповым и В. С. Волковой [7], а также 150 лет назад засушливое и жаркое лето способствовало распространению сухих степей на восток и остепнению сосновых лесов [5].

Начиная с XX столетия в районе исследования фиксируется постепенное увеличение температуры воздуха [8], на территории Алтайского края происходит снижение увлажнения территории степной зоны из-за малого количества осадков зимой. Можно предположить, что при сохранении подобных тенденций изменения климата следует ожидать сокращения площадей лесов. Во время полевых сезонов 2000–2009 гг. было установлено [2] преобладание степных климаксов в развитии растительного покрова степной зоны, снижение уровня грунтовых вод и дальнейшее остепнение ленточных боров на территории Алтайского края [9]. Благодаря способности лесов аккумулировать влагу они продолжают сохраняться в современных климатических условиях.



В настоящее время основной ярус ленточных боров образует сосна (*Pinus sylvestris*), во втором ярусе могут встречаться осина (*Populus tremula*) и береза (*Betula pendula*, *B. pubescens*), третий ярус образует подлесок, иногда встречаются: карагана (*Caragana arborescens*), рябина (*Sorbus sibirica*), ива (*Salix cinerea*, *S. caprea*), крушина (*Frangula alnus*), калина (*Viburnum opulus*) и другие деревья. Нижний ярус представлен травяно-кустарничковым (*Polygonatum odoratum*, *Lathyrus pisiformis*, *L. vernus*, *Angelica sylvestris*, *Crepis praemorsa*, *Pteridium aquilinum*, *Chimaphila umbellata*, *Orthilia secunda*, *Pyrola chlorantha*, *P. rotundifolia*, *P. minor*, *Solidago virgaurea*, *Sedum telephium*, *Vaccinium vitis-idaea*) и мохово-лишайниковым покровами, в низких местах последний замещается разнотравьем. На стволах и пнях развиваются мхи, лишайники, многочисленные грибы и водоросли, занимающие присущую им экологическую нишу.

Несмотря на относительную устойчивость лесов по отношению к внешним факторам среды, необходимы наблюдение за их состоянием и обоснование мер по сохранению этих уникальных экосистем.

Современные методы дистанционных исследований Земли дают возможность достаточно точно устанавливать породный состав лесов, с некоторой долей вероятности оценивать полноту насаждений и давать приблизительные оценки яркости древостоя [10–12]. В данной статье представлены результаты исследования соотношения типов растительного покрова ленточных боров территории Алтайского края, проведенного по данным космических снимков. В процессе исследования было установлено, что в современных условиях смена типа леса в ленточных борах происходит вслед за изменением экологических условий степной и лесостепной природных зон [13, 14]. Для интерпретации результатов обработки космических снимков было сопоставлено положение ленточных боров с границами схемы физико-географического районирования территории Алтайского края [15]. Леса были поделены на участки, расположенные в разных зональных условиях. Для каждого из этих участков установлено соотношение площадей, занятых растительным покровом разного типа.

Для каждого из намеченных таким образом участков с помощью дешифрирования космоснимков и анализа карт восстановленных ландшафтов было установлено соотношение площадей, занятых лесами разного типа, лугами, болотами и озерами.

Результаты и их обсуждение

Состав лесообразующих пород сосновых лесов в границах северо-лесостепной подзоны лесостепной зоны изучался на примере Бурлинского бора, расположенного на севере Алтайского края. Эта лента начинается у Новосибирского водохра-

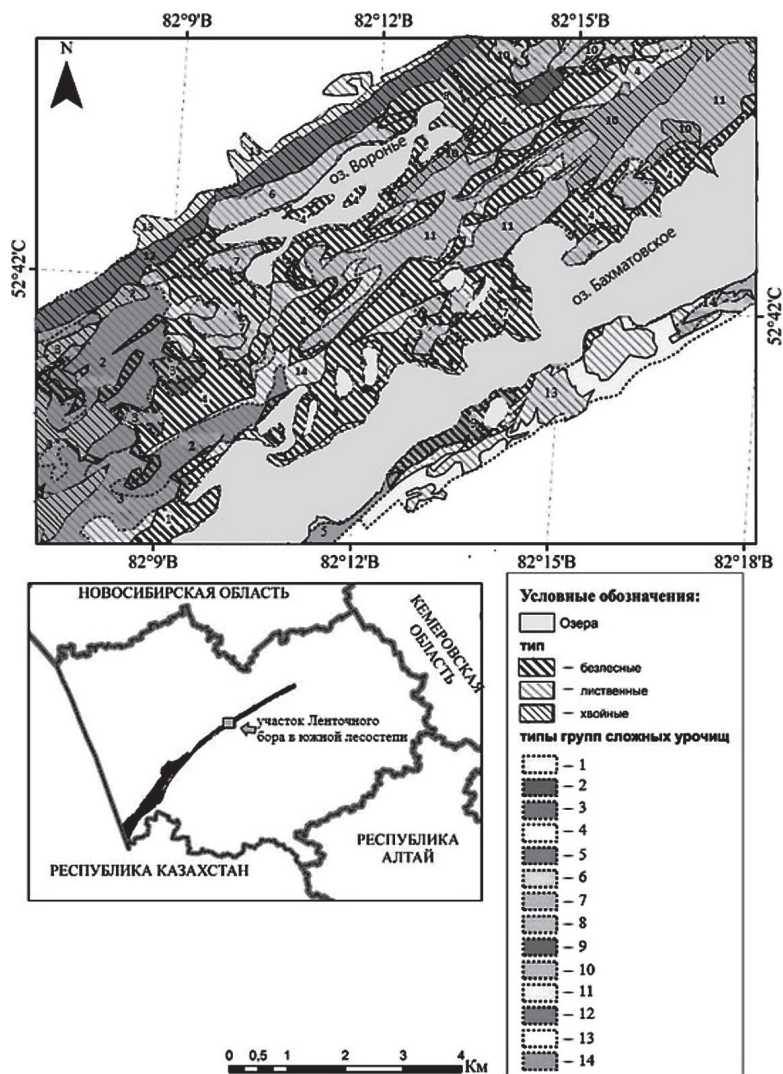
нилища в 35 км севернее города Камень-на-Оби и протягивается в юго-западном направлении на 100 км, её ширина не превышает 6–7 км. Особенностью растительного покрова Бурлинского бора является наличие большого количества переувлажненных лугов и болот. На долю лесных насаждений здесь приходится всего 24,9% от общей площади ленты. Сосновыми лесами занято 11,2%, а мелколиственными – 13,7%. На долю озер и рек приходится 4,5%. Доминирует по площади луговой тип растительного покрова.

На территории южно-лесостепной подзоны лесостепной зоны роль сосновых лесов в растительном покрове возрастает до 55%. Мелколиственные леса занимают около 23% от общей площади данного отрезка Барнаульского бора. Эти леса довольно сложно подразделить на вторичные и естественные, так как они имеют примерно одинаковый возраст. Безлесные участки составляют около 17%. Они в основном примыкают к долине реки Барнаулка, а также встречаются на юго-западной границе этой подзоны. Несмотря на то что климатические условия лесостепной зоны наиболее благоприятны для произрастания сосновых лесов, их доля в древостое не столь велика, так как зональными типами растительного покрова этой подзоны являются мелколиственные леса и луговые степи, на месте которых в настоящее время существуют лесополевые ландшафты.

Сопоставление картосхем типов растительного покрова, построенных авторами по космическим снимкам, и карт восстановленных ландшафтов бассейна реки Барнаулки [16] позволяет установить, что в пределах южно-лесостепной подзоны (рисунок) почти все безлесные участки представлены болотами, а также разнотравными лугами или низинными лугами низких озерных террас.

Данные участки не являются следствием антропогенного воздействия, т. е. представляют собой естественный тип растительного покрова. Территории, прилегающие к городу Барнаулу и другим населенным пунктам, ранее были заняты лесами: например, ландшафтный выдел с индексом 13 (см. рисунок), обозначающий вторично перевеянную поверхность с производным растительным покровом на месте коренных сосновых лесов. Ландшафтный выдел с индексом 7 ранее представлял собой сосновый лишайниковый, остепненный разнотравно-злаковый и осочковый бор, в настоящее время этот участок не имеет лесного покрова.

В умеренно-засушливой подзоне степной зоны на территории Барнаульской ленты бора встречается большое количество озер, на них приходится немногим более 20% площади данного отрезка ложбины стока. Доля безлесных участков увеличивается в сравнении с южной лесостепью до 28%, а доля сосновых и мелколиственных лесов снижается соответственно до 41% и 11%. При сопоставлении выделов ландшафтной карты [16] и



Сопоставление выделов ландшафтной карты [16] и схемы типов растительного покрова лесостепной зоны: типы групп сложных урочищ: 1 – тростниковые болота; разнотравно-злаково-осоковые, разнотравно-полянно-дерновиннозлаковые сообщества, луга разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные; разреженные сосняки и псаммофитные группировки по гривам (пастбища); 2 – сосновый лишайниковый, остепненный злаковый бор; сосновые и березово-сосновые травяно-кустарниковые, осочковые и травяно-кустарничковые леса, местами ивово-березовые согры; 3 – сосново-осиново-березовые кустарниково-травяные, ивово-березовые осочковые и тростниковые согры, ивняковые и тростниковые болота; 4 – рогозово-, тростяново-тростниковые и осочковые болота с осочково-тростниковыми сплавами, залесенные сфагново-гипново-осоковые комплексы, березово-ивовые группировки и мелкие ивово-березовые осочковые согра по островам, по периферии разнотравно-злаково-осоковые луга; 5 – рогозово-тростниковые болота и ивняки; заболоченные разнотравно-злаково-осоковые луга, разреженные березняки, сосняки, кустарники и псаммофитные группировки по гривам (пастбища); 6 – ивово-березовые осочковые и тростниковые согры в сочетании с ивняками, рогозово-, тростяново-тростниковыми и осочковыми болотами; 7 – сосновый лишайниковый, остепненный разнотравно-злаковый и осочковый бор, сосново-осиново-березовые травяно-кустарниковые и кустарниковые леса, местами с псаммофитными сообществами, в сочетании с ивово-березовыми сограми, рогозово-, тростяново-тростниковыми и осочковыми болотами; 8 – гигрофильный злаковник и травник, воднопогруженная и гидрофитная плавающая растительность; 9 – гигрофильные злаковниковые и травниковые, с незначительным развитием воднопогруженной и гидрофитной плавающей растительности; 10 – сосновый лишайниковый, остепненный разнотравно-злаковый и осочковый бор; сосновый и березово-сосновый травяно-кустарниковый, злаковый, разнотравный, орляковый, травяно-кустарничковый и кустарничково-зеленомошный лес, местами ивово-березовые согры; 11 – сосново-осиново-березовый кустарниково-травяной лес; ивово-березовые осочковые и тростниковые согры, ивняки, тростниковые и осочковые болота; 12 – сосновый лишайниковый, остепненный разнотравно-злаковый и осочковый бор; сосновый и березово-сосновый травяно-кустарниковый, злаковый, разнотравный, орляковый, травяно-кустарничковый и кустарничково-зеленомошный лес, местами ивово-березовые согры; 13 – вторично перевеянные поверхности с производным растительным покровом на месте коренных сосновых лесов; 14 – сложный комплекс синантропной растительности, который представлен тремя подтипами: сеgetальной (сорной, пашенной), рудеральной (мусорной) растительностью и растительностью мест поселения



схемы типов растительного покрова, построенной по данным космоснимков, было установлено, что некоторые безлесные участки соответствуют болотам, лугам и не подвержены антропогенному воздействию.

По окраинам ленточного бора, на границе с сельскохозяйственными угодьями, лишайниковые и остепненные злаковые сосновые боры, сосновые и березово-сосновые травяно-кустарниковые, осочковые и травяно-кустарничковые леса фрагментированы безлесными участками. Сосновые остепненные злаковые боры на боровых песках с сосново-березовыми травяно-кустарниковыми лесами с осиновым подлеском на указанной схеме также соответствуют безлесным участкам.

В умеренно-засушливой и засушливо-степной подзоне степидоля площадей сосновых лесов составляет чуть менее 41%, а мелколиственных лесов снижается до 4%. Доля площадей безлесных участков возрастает до 26%. На вторичные леса приходится около 20% от общей площади леса. На космоснимках последние существенно отличаются от типичных боров, так как представляют собой разреженные древостои, формируются на местах, пострадавших от пожаров. Восстановлению таких лесов препятствует сухость климата данной подзоны (количество осадков от 250 до 350 мм в год). Естественное восстановление бора на гаях, пустырях, прогалинах протекает очень медленно, так как засушливость приводит к гибели всходов сосны. Выживает лишь незначительная часть побегов, оказавшаяся в благоприятных микроклиматических условиях.

Процесс восстановления леса носит, по определению Е. Г. Парамонова [17], «взрывной» характер, обусловленный дружным всходом семян в годы с благоприятными климатическими условиями весны и начала лета. Е. Г. Парамоновым [18] была установлена зависимость между нарастанием экстремальности условий природной среды и возрастным составом боров. У молодых деревьев наблюдается сплошное облиствление по вертикали, в случае пожара это становится причиной перехода низового пожара в верховой.

Л. Н. Грибанов [19] называет верховые пожары основной причиной образования безлесных площадей на территории ленточных боров. А. А. Маленко, А. А. Малиновских, А. С. Чичкарев [20] установили, что наибольшее количество пожаров пришлось на период с 1995 по 1999 г. Е. Г. Парамонов [18] пришел к выводу, что частые пожары привели к остепнению ленточных боров и сокращению их площади.

В пределах засушливо-степной подзоны зафиксировано наибольшее количество участков без леса. Это результат наложения антропогенного фактора на экстремальные для произрастания сосновых лесов климатические условия. В настоящее время на месте мертвопокровных и остепненных злаковых боров существуют безлесные участки, как и на месте сосново-осиново-бере-

зовых кустарниково-травяных лесов, сосновых лишайниковых, мертвопокровных и остепненных злаковых боров.

Недостаток атмосферной влаги в первой половине теплого периода является одной из главных отрицательных сторон климата степных и сухостепных районов Алтайского края [21]. Такие экстремальные для произрастания бора условия не могли не сказаться на его породном составе. Бор в пределах сухостепной подзоны степной зоны характеризуется наличием огромных площадей вторичных лесов, возникших после крупных лесных пожаров. Их доля составляет 55% от общей площади данного участка леса. На безлесные участки приходится 25% от его площади. На долю естественных сосновых и мелколиственных лесов приходится по 11% и 8% соответственно. А. А. Малиновских [4] пришел к выводу, что на участках пирогенных ландшафтов восстановление лесных систем не произойдет, так как активно идет процесс остепнения растительности. Лимитирующим фактором для восстановления сосны на данном участке является дефицит влаги. При изучении искусственных сосновых насаждений в ленточных борах Алтайского края некоторые авторы пришли к выводу, что их рост и продуктивность в пределах сухой, засушливой, умеренно-засушливой и колочной степи с ухудшением лесорастительных условий снижаются. В данной подзоне нарушен естественный процесс формирования леса: отсутствуют подлесок и прирост сосны, изменено почвенное микробиологическое равновесие, возросла освещенность и испаряемость.

В пределах каждого из исследованных участков боров наблюдается увеличение безлесных территорий. Некоторые из них представляют собой естественные сообщества (луга, болота и т. д.). Но встречаются и антропогенные пустоши: наибольшие их площади зафиксированы в засушливо-степной и сухо-степной подзонах степной зоны. В условиях нарастания аридизации климата естественное восстановление лесов юго-западной части ленточных боров невозможно. Положение усугубляется частым возгоранием светлых и сухих сосновых лесов в сухие периоды года. Частые пожары в условиях климата степей определили уязвимость лесов, которые постепенно уступают место степным ассоциациям.

Леса лесостепной зоны способны к самовосстановлению. Здесь преобладают сосновые и березово-сосновые леса. Основным фактором сокращения их площади является вырубка лесов, связанная с заготовкой древесины и освобождением площадок под строительство.

Выводы и заключение

Сопоставление картосхем типов растительного покрова, построенных авторами, и карт восстановленных ландшафтов бассейна реки Барнаулки



позволяет установить, что на территории лесостепной зоны сосновые леса занимают более половины площади ленты, на втором месте находятся мелколиственные леса, безлесные участки представлены пойменными лугами и болотами. Сокращение площадей лесов происходит вблизи населенных пунктов и по окраинам ленточного бора, на границе с сельскохозяйственными угодьями.

На территории степной зоны доля сосновых лесов едва достигает 40% от общей площади леса, доля мелколиственных лесов сокращается до 4–10%, на безлесные участки приходится около 26% от общей площади, существенно возрастает площадь вторичных лесов (около 20%), подвергающихся остепнению.

Роль лесобразующих пород в структуре ленточных боров и других типов растительного покрова на территории Алтайского края обусловлена пространственно-временным изменением природных условий, на которые накладывается воздействие антропогенного фактора.

Реликтовый характер ленточных боров требует запрета рубок в них, придания им особого рекреационного и природоохранного статуса, а также исследования возможности производства на территории этих лесов экологически чистой продукции.

Библиографический список

1. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М. ; Пятигорск : Госиздат, 1924. 404 с.
2. Михаревич М. В., Барышникова О. Н. Эволюция ландшафтной структуры лесостепной зоны юго-востока Западно-Сибирской равнины в голоцене // Вестник ТГУ. 2009. № 329. С. 267–271.
3. Парамонов Е. Г., Ишутин Я. Н. Социальная значимость ленточных боров // Проблемы лесоводства и лесовосстановления на Алтае. Барнаул : Изд-во АГУ, 2001. С. 58–60.
4. Малиновских А. А. Влияние экологических условий на флористический состав гарей 1997 года в юго-западной части ленточных боров Алтайского края // Вестник АГАУ. 2015. № 11, вып. 133. С. 76–79.
5. Николаев В. А. Ландшафты азиатский степей. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999. 285 с.
6. Ненашева Г. И., Силантьева М. М., Михайлов Н. Н. Палинологические исследования голоценовых отложений оз. Рублево (Михайловский район Алтайского края)

и их ботаническая интерпретация // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : тез. докл. V междунар. науч.-практ. конф. Барнаул : АзБука, 2006. С. 164–168.

7. Архипов С. А., Волкова В. С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Новосибирск : ОИГМ СО РАН, 1994. 105 с.
8. Харламова Н. Ф. Климат Алтайского региона. Барнаул : Изд-во АГУ, 2013. 108 с.
9. Алексеева С. Ф. Засухи в Алтайском крае // Вестник Моск. ун-та. Сер. География. 1970. № 4. С. 112–113.
10. Абдулкасимов А., Бдуназаров Р. А., Ярашев К. С. Применение космоснимков при ландшафтном картографировании Кураминского хребта и прилегающих равнин // Молодой ученый. 2012. № 3. С. 131–132.
11. Кейко Т. В., Коновалова Т. И. Ландшафтно-экологическое картографирование на основе материалов дистанционного зондирования Земли из космоса // Солнечно-земная физика. Иркутск : ИНФРА-М, 2004. Вып. 5. С. 48–50.
12. Парамонов Е. Г. Оценка естественного и искусственного восстановления сосны на гарях // География и природопользование Сибири : сб. ст. Барнаул : Изд-во АГУ, 2002. Вып. 5. С. 105–110.
13. Ландшафтная карта Алтайского края: зонально-провинциальный уровень / ИВЭП СО РАН. Барнаул, 1995. 350 с.
14. Ландшафтная карта Алтайского края: уровень местностей / ИВЭП СО РАН. Барнаул, 1995. 214 с.
15. Атлас Алтайского края. М. ; Барнаул : ГУГК, 1978. 222 с.
16. Черных Д. В., Золотов Д. В. Пространственная организация ландшафтов бассейна реки Барнаулки. Новосибирск : СО РАН, 2011. 205 с.
17. Парамонов Е. Г., Ишутин Я. Н. Крупные лесные пожары в Алтайском крае. Барнаул : Изд-во АГУ, 2005. 240 с.
18. Парамонов Е. Г., Ключников М. В. Рациональное лесопользование в ленточных борах Алтайского края // География и природопользование Сибири : сб. ст. Барнаул : Изд-во АГУ, 2002. Вып. 5. С. 95–105.
19. Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1960. 145 с.
20. Маленко А. А., Малиновских А. А., Чичкарев А. С. Динамика горимости лесов юга Западной Сибири // Вестник АГАУ. 2015. № 6. С. 68–72.
21. Сляднев А. П., Фельдман Я. И. Важнейшие черты климата Алтайского края // Природное районирование Алтайского края : тр. особой комплексной экспедиции по землям нового сельскохозяйственного освоения. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. С. 9–61.

Образец для цитирования:

Барышникова О. Н., Ольферт А. П., Кулагина В. В. Природные предпосылки изменения растительного покрова ленточных боров на территории Алтайского края // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 1. С. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2020-20-1-4-9>

Cite this article as:

Baryshnikova O. N., Olfert A. P., Kulagina V. V. Natural Prerequisites of Changing the Vegetation Cover of Ribbon Forests on the Territory of Altai Krai. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2020, vol. 20, iss. 1, pp. 4–9 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2020-20-1-4-9>