

Фитоценотическая характеристика лесных сообществ с участием *Acer negundo* L. Касмалинского ленточного бора (Алтайский край)

Phytocenotic characterization of forest communities with *Acer negundo* L. of the Kasmalin ribbon forest (Altai Krai)

Елесова Н. В., Терехина Т. А., Овчарова Н. В., Силантьева М. М.

Elesova N. V., Terekhina T. A., Ovcharova N. V., Silantyeva M. M.

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия.

E-mail: elesovanv@mail.ru; kafbotasu@mail.ru; ovcharova_n_w@mail.ru; msilan@mail.ru

Altai state university, Barnaul, Russia

Реферат. Приводятся результаты первичного геоботанического обследования сосновых и смешанных лесных сообществ с участием клена ясенелистного Касмалинского ленточного бора. В результате антропогенного воздействия Клен ясенелистный встречается на всем протяжении Касмалинского ленточного бора локально в составе сосновых, березово-сосновых и березово-осиново-сосновых сообществ.

Ключевые слова. Инвазионный вид, Касмала, клен ясенелистный, ложбины древнего стока, сосновые леса.

Summary. The results of the primary geobotanical survey of pine and mixed forest communities with ash maple in the Kasmalin ribbon forest are presented. As a result of anthropogenic impact Ash maple occurs throughout the Kasmalin ribbon forest locally in the composition of pine, birch-pine and birch-aspen-pine communities.

Key words. Ash maple, invasive species, hollows of the ancient drain, Kasmala, pine forests.

Касмалинский бор расположен на Приобском плато, протянувшись широкой лентой (5–12 км) на 330 км, параллельно Барнаульскому ленточному бору, соединившись с которым, между селами Волчиха и Новогорьевское, образует Гатский бор. В этом месте бор достигает ширины 40 км, образуя вместе с боровыми озёрами уникальную экосистему. Рельеф Касмалинской ложбины древнего стока имеет бугристо-грядовый и грядово-ложбинный характер с озерами и болотами в понижениях. Ленточный бор произрастает на песчаных древнеаллювиальных отложениях, сохранившихся здесь, предположительно, со времени последнего ледникового периода. Под сосновыми и отчасти смешанными лесами на тонко- и среднезернистых рыхлых песках формируются дерново-подзолистые боровые почвы. Климат района произрастания ленточных боров резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. Средняя годовая температура воздуха 0,9 °С. Продолжительность вегетационного периода (выше 5 °С) составляют 154–173 дня. Количество осадков возрастает продвижением с запада на восток с 231 до 450 мм в год, причем до 65 % их выпадает в теплое время года. Учитывая относительную влажность воздуха, скорость ветра, глубину снежного покрова, можно отметить, что в юго-западной части климатические условия являются экстремальными, а в северо-восточной части они улучшаются, что влияет на фиторазнообразие и бонитет ленточных боров (Парамонов, 2002).

Согласно геоботаническому районированию юго-востока Западно-Сибирской низменности (Куминова и др., 1963), ленточные боры почти полностью расположены в пределах подпровинции левобережной Приобской лесостепи Южного Приобского лесостепного округа (рис. 1). Этот округ в общих чертах соответствует подзоне южной лесостепи (колочной степи), выделенной при геоботаническом районировании Алтайского края В. Д. Александровой, Н. П. Гуричевой, Л. И. Ивановой (1958).

Ленточные боры Алтайского края Н. Б. Ермаков (2003) относит к наиболее ксерофитным гемибореальным лесам подзоны настоящих степей юга Западно-Сибирской равнины. Касмалинская лента, как одна из южных, характеризуется преобладанием лишайниковых, мертвopoкpовных и остепненных

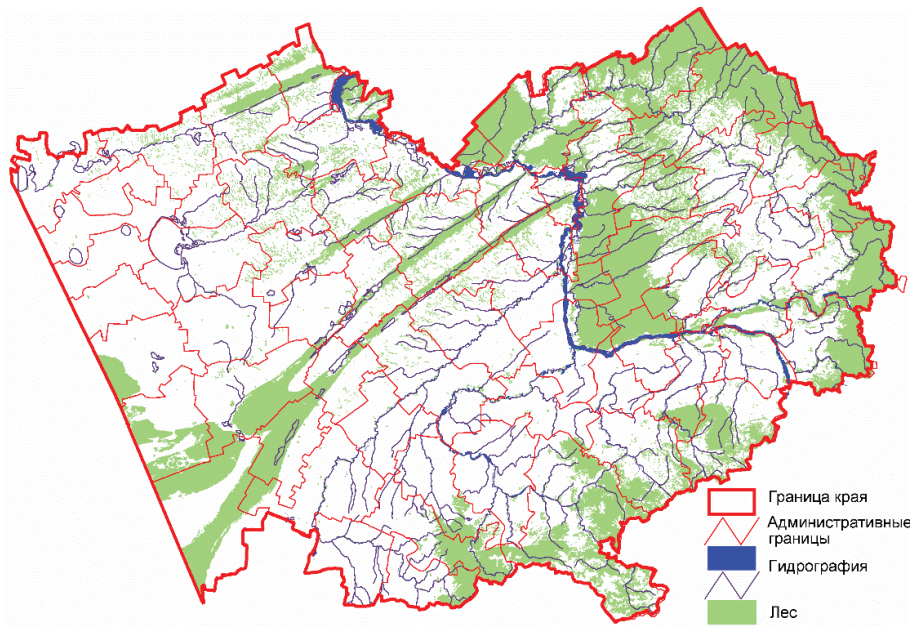


Рис. 1. Карта-схема распространения сосновых ленточных боров на территории Алтайского края.

злаковых сосновых лесов, роль которых возрастает по мере углубления лент в степную зону. В подлеске доминирует *Caragana arborescens*, при участии других мезоксерофитных кустарников: *Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*, *Rosa acicularis*, *R. majalis*. Боры-брусничники встречаются здесь лишь очень небольшими пятнами и по микропонижениям (Павлова, 1963).

Березово-сосновые леса обычно встречаются по понижениям рельефа, часто приурочены к населенным пунктам или окраинам леса и, как правило, являются вторично-производными, причем доля березы и осины указывает

как на стадию сукцессии, так и на режим увлажнения местообитания. Иногда береза полностью замещает сосну на вырубках или гарях и тогда формируются вторичные остепненные березовые леса на песках, которые, кроме того, используются под выпас. Для них характерен дюнно-грядовый рельеф с чередованием заболоченных понижений и сухих грив. На гривах почти полностью отсутствует подрост, кустарниковый ярус развит слабо, а травянистый покров разреженный и состоит из сорных видов и псаммофитов. Заболоченным понижениям, наоборот, свойствен густой подлесок из ив и кочковатый микрорельеф, который резче обозначается при формировании скотопогонных троп.

Северо-восточная часть ленты по общему характеру леса и составу ассоциаций близка к правобережным борам. В подлеске обычны мезофитные кустарники *Viburnum opulus*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Padus avium*, *Salix spp.* и др., преобладают мезофитные травянистые (злаковые, осоковые, разнотравные) и травянисто-кустарничковые сосновые леса. Из мезофитных злаков типичны *Avenula pubescens*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melica nutans*, *Milium effusum*, в смешанных лесах – *Dactylis glomerata*. Ксерофиты (*Festuca*, *Koeleria*) сравнительно редки. Из осок доминирует *Carex macroura*. Особенно характерны для приобской части ленты представители лесного разно- и высокотравья (*Pteridium aquilinum*, *Aconitum septentrionale*, *Vicia sylvatica*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Cacalia hastata*) и таежные кустарнички (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*).

К юго-западу возрастает роль остепненных злаковых, лишайниковых и мертвопокровных боров, в подлеске начинают преобладать мезоксерофитные кустарники (*Caragana*, *Spiraea*, *Rosa*), мезофитные злаки и осоки замещают мезоксерофиты и ксерофиты (*Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria glauca*, *K. cristata*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Carex ericetorum*, *C. supina*, *C. duriuscula*), снижается роль разнотравья, хотя ряд видов встречается на всем протяжении ленты (*Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *Pulmonaria mollis*, *Antennaria dioica*, *Solidago virgaurea*, *Astragalus danicus*, *Medicago falcata*, *Trifolium lupinaster*). При движении с северо-востока на юго-запад флористический состав ассоциаций меняется следующим образом: если в приобской части ленты степные и южные формы составляют примерно 15 %, то в крайней юго-западной части их доля достигает 50 % и более (Павлова, 1963).

В 2020 г. сотрудниками кафедры ботаники АлтГУ было проведено обследование растительного покрова Касмалинского ленточного соснового бора в пределах Павловского, Ребрихинского, Мамонтовского, Новичихинского, Волчихинского, и Михайловского административных районов. Собрано около 300 листов гербария, выполнено 30 геоботанических описаний растительности.

В связи с вырубкой и усиленной эксплуатацией ленточных боров в последние годы в состав лесных сообществ проник клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), относящийся к числу биологически агрес-

сивных (инвазионных) видов. Из-за его внедрения в подвергшиеся воздействию естественные сообщества, меняется световой и минеральный режим, исчезают обычные для исходного сообщества виды растений. В сосновых борах клен дает обильный самосев, который занимает нишу подроста хвойных и вытесняет сосну из сообщества. Клен развивается как на местах рубок, так и в условиях сомкнутого полога.

На территории Касмалинского бора отмечены следующие группы ассоциаций сосняков: сосняки травяно-зеленомошные, сосняки брусничники, сосняки черничники, сосняки беломошники, сосняки злаково-разнотравные, сосняки мертвопокровные (Елесова, Овчарова, 2017).

Сосновые и смешанные леса с участием *Acer negundo*

На территории Касмалинского ленточного соснового бора сосновые и смешанные леса с *Acer negundo* были обнаружены в Ребрихинском районе Алтайского края. Доля участия клена ясенелистного (*Acer negundo*) в лесных сообществах варьирует от 3 до 10 %. Типичные ассоциации: березово-осиново-сосновый костянично-серпухово-купеновый лес, березово-сосновый землянично-костянично-овсецовый лес, сосняк разнотравно-мятликово-вейниковый, сосняк зеленомошный касатиково-купеново-зимолюбковый. Формула состава древостоя: 10С, 9С1Б, 5С3О1Б1К. Древостой обычно двухъярусный, высотой 18–25 м образуют 5 древесных пород: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), береза повислая (*Betula pendula*), береза белая (*Betula alba*), осина (*Populus tremula*), клен ясенелистный (*Acer negundo*) с проективным покрытием 3–10 %. В подлеске встречается черемуха (*Padus avium*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), ива козья (*Salix caprea*), клен ясенелистный (*Acer negundo*). Кустарниковый ярус из 2-3 подъярусов, образован малиной обыкновенной (*Rubus idaeus*), калиной (*Viburnum opulus*), шиповником майским (*Rosa majalis*), бузиной сибирской (*Sambucus sibirica*), караганой древовидной (*Caragana arborescens*), боярышником кроваво-красным (*Crataegus sanguinea*), спиреей дубравколистной (*Spiraea chamaedryfolia*), с. зверобоелистной (*S. hypericifolia*). Иногда кустарниковый ярус отсутствует. Сомкнутость кустарникового яруса варьирует от 5 до 30 %. Травостой двух–трехъярусный, среднее ОПП травянистого яруса – 25–30 %, максимум 60 %, доминанты травяного яруса: костяника (*Rubus saxatilis*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), серпуха венценосная (*Serratula coronata*), овсец пушистый (*Helictotrichon pubescens*), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea*), в. наземный (*C. epigeios*), коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), касатик русский (*Iris ruthenica*), зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), хвощ зимующий (*Equisetum hiemale*), осока большехвостая (*Carex macroura*) и др.; доминанты мохового яруса – политрих обыкновенный (*Polytrichum commune*), дикран многощетинковый (*Dicranum polysetum*), плеуроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*) и др.

Всего в составе ассоциаций сосновых и смешанных лесов с участием клена ясенелистного на исследуемых площадях отмечено 12–29 видов высших сосудистых растений. Приведем характеристику типичных ассоциаций.

Сосняк разнотравно-мятликово-вейниковый (53°03'25.2", 82°21'59.6", Алтайский край, Ребрихинский р-н, в 2,5 км на ю-в от с. Ребриха). Формула состава древостоя 10С. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 23 м образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), второй ярус 20 м – сосной обыкновенной, березой повислой и кленом ясенелистным. Возраст сосен около 60 лет. Сомкнутость крон 0,6. Кустарниковый ярус из двух подъярусов, первый подъярус высотой 1,8 м образован караганой древовидной (*Caragana arborescens*). Во втором подъярусе 0,9 м встречается шиповник иглистый (*Rosa acicularis*). Сомкнутость кустарникового яруса 20 %.

Общее проективное покрытие травянистого яруса 40–45 %, доминанты травянистого яруса: мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea*). Травостой трехъярусный, первый подъярус высотой 50 см образован злаками, иван-чаем (*Chamaenerion angustifolium*) др. Второй подъярус 25–30 см образуют костяника (*Rubus saxatilis*), кадения сомнительная (*Kadenia dubia*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*) и др. Третий подъярус 10–15 см образуют земляника настоящая (*Fragaria vesca*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*) и др.

Злаки представлены мятликом узколистным (*Poa angustifolia*), вейником тростниковым (*Calamagrostis arundinacea*), перловником поникшим (*Melica nutans*), овсецом пушистым (*Helictotrichon pubescens*), бобовые – клевером люпиновидным (*Trifolium lupinaster*) и остролодочником колокольчиковым (*Oxytropis campanulata*). Разнотравье (17 видов): земляника лесная (*Fragaria vesca*), медуница мягчайшая (*Pulmonaria mollis*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), костяника (*Rubus saxatilis*), гравилат алеппский (*Geum aleppicum*), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*), хамеион узколистный (*Chamaenerion*



Рис. 2. Сосняк зеленомошный касатиково-купеново-зимолюбковый в Касмалинском сосновом бору.

ский р-н, в 0,9 км на ю-в от с. Ребриха) (рис. 2). Формула состава древостоя 10С. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 22 м образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), второй ярус 19 м – сосной обыкновенной. Возраст сосен около 60 лет. В подлеске встречается клен ясенелистный (3 %). Сомкнутость крон 0,6.

Кустарниковый ярус высотой 1,5 м образован рябиной сибирской (*Sorbus sibirica*). Сомкнутость кустарникового яруса 10 %. Общее проективное покрытие травянистого яруса 35 %, ПП мохового яруса 30 %. Доминанты травянистого яруса: касатик русский (*Iris ruthenica*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata*); доминанты мохового яруса – политрих обыкновенный (*Polytrichum commune*) и дикран многорядный (*Dicranum polysetum*). Травостой двухъярусный, первый подъярус высотой 45–50 см образован купеной душистой, клевером люпиновидным (*Trifolium lupinaster*), мятликом лесным (*Poa nemoralis*) и др. Второй подъярус 10–15 см образуют земляника настоящая (*Fragaria vesca*), зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), вероника седая (*Veronica incana*) и др.

Злаки представлены мятликом лесным (*Poa nemoralis*), бобовые – клевером люпиновидным (*Trifolium lupinaster*), из осок присутствует осока большехвостая (*Carex macroura*). Группа разнотравья (10 видов) представляют: купена душистая (*Polygonatum odoratum*), зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), земляника настоящая (*Fragaria vesca*), вероника седая (*Veronica incana*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), касатик русский (*Iris ruthenica*), заразиха синеватая (*Orobancha coerulescens*), кошачья лапка двудомная (*Anthemaria dioica*), репейничек волосистый (*Agrimonia pilosa*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*). Всего, на 400 м² отмечено 18 видов высших сосудистых растений.

Сосняк закустаренный касатиково-костяничный (53°06'41.6», 82°28'56.2» Алтайский край, Ребрихинский район, в 1 км от с. Касмалинка, в 50 м от р. Касмала). Формула состава древостоя 1Б9С. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 20–22 м образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), второй ярус высотой 18 м образован сосной обыкновенной и березой повислой (*Betula pendula*). Средний возраст сосен 60 лет, максимальный 120 лет. Диаметр стволов сосны в среднем, 23 см, максимальный – 60 см. Сомкнутость крон 0,7. Кустарниковый ярус из двух подъярусов, первый подъярус высотой 1,8 м образован караганой древовидной (*Caragana arborescens*), черемухой (*Padus avium*), кленом ясенелистным (*Acer negundo*). Во втором подъярусе 0,8 м встречается смородина колосистая (*Ribes spicatum*). Сомкнутость кустарникового яруса 25 %.

Общее проективное покрытие травянистого яруса 25–30%. Доминанты травянистого яруса: касатик русский (*Iris ruthenica*), костяника (*Rubus saxatilis*). Травостой двухъярусный, первый подъярус высотой 65–70 см образован купеной душистой, касатиком русским (*Iris ruthenica*), хвощем зимующим (*Equisetum hiemale*) и др. Второй подъярус 8–10 см образуют зимолюбка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), вероника седая (*Veronica incana*), земляника настоящая (*Fragaria vesca*) и др. Злаки, бобовые и осоки отсутствуют. Группа разнотравья (11 видов) представляют: реброплодник уральский

angustifolium), змееголовник Руйша (*Dracoscephalum ruyschiana*), кадения сомнительная (*Kadenia dubia*), тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica*), прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), вероника колосистая (*Veronica spicata*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*). Всего, на 400 м² отмечено 26 видов высших сосудистых растений.

Сосняк зеленомошный касатиково-купеново-зимолюбковый (53°03'25.2", 82°21'59.6", Алтайский край, Ребрихин-

(*Pleurospermum uralense*), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), зимолоубка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), земляника настоящая (*Fragaria vesca*), вероника седая (*Veronica incana*), касатик русский (*Iris ruthenica*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), костяника (*Rubus saxatilis*), фиалка волосистая (*Viola hirta*), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*). Всего, на 400 м² отмечено 17 видов высших сосудистых растений.

Березово-осиново-сосновый костянично-серпухово-купеновый лес (53°03'56.3", 82°25'38.4" Алтайский край, Ребрихинский район, в 6 км на северо-восток от с. Ключевка). Формула состава древостоя 5С3О1Б1К. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 23 м образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), второй ярус 18-20 м – осинкой (*Populus tremula*), березой повислой (*Betula pendula*) и кленом ясенелистным (10%). Возраст сосен около 100 лет. Диаметр стволов сосны в среднем – 36 см, максимальный – 90 см. Диаметр стволов березы в среднем – 20 см, максимальный – 30 см. Диаметр стволов осины в среднем – 16 см, максимальный – 25 см. Диаметр стволов клена в среднем – 6 см, максимальный – 20-25 см, возраст 30 лет. Сомкнутость крон 0,7. Кустарниковый ярус двух подъярусов, первый подъярус высотой 1,7 м образован караганой древовидной (*Caragana arborescens*). Во втором подъярусе 0,8 м встречается шиповник майский (*Rosa majalis*). Сомкнутость кустарникового яруса 20%.

Общее проективное покрытие травянистого яруса 60%, аспект желто-зеленый. Доминанты травянистого яруса: костяника (*Rubus saxatilis*), серпуха венценосная (*Serratula coronata*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*). Травостой трехъярусный, первый подъярус высотой 130 см образован высокотравьем: борщевиком рассеченным (*Heracleum dissectum*), реброплодником уральским (*Pleurospermum uralense*), бодяком щетинистым (*Cirsium setosum*) и др. Второй подъярус 45-50 см образуют подмаренник северный (*Galium boreale*), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*) и др. Третий подъярус 20 см образуют костяника (*Rubus saxatilis*), земляника настоящая (*Fragaria vesca*) и др.

Злаки представлены коротконожкой перистой (*Brachypodium pinnatum*), пыреем ползучим (*Elytrigia repens*), из бобовых присутствует чина Гмелина (*Lathyrus gmelinii*), ч. гороховидная (*L. pisiformis*), ч. луговая (*L. pratensis*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), осоковые отсутствуют. Разнотравье представлено 14 видами растений: дудник лесной (*Angelica sylvestris*), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum*), реброплодник уральский (*Pleurospermum uralense*), серпуха венценосная (*Serratula coronata*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), б. седой (*C. incanum*), яснотка белая (*Lamium album*), василистник простой (*Thalictrum simplex*), медуница мягчайшая (*Pulmonaria mollis*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), полынь понтийская (*Artemisia pontica*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), подмаренник северный (*Galium boreale*), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), костяника (*Rubus saxatilis*). Всего, на 400 м² отмечено 32 вида высших сосудистых растений.



Рис. 3. Березово-сосновый землянично-костянично-овсецовый лес на территории Касмалинского соснового бора.

Березово-сосновый землянично-костянично-овсецовый лес (52°02'51.5", 82°25'11.0" Алтайский край, Ребрихинский район, в 1,2 км на С от с. Ключевка, межгрядное понижение) (рис. 3). Формула состава древостоя 9С1Б. Древостой двухъярусный, первый ярус высотой 25 м образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), второй ярус 22 м – березой повислой (*Betula pendula*), сосной обыкновенной. Возраст сосен около 80 лет. Диаметр стволов сосны в среднем –

30 см, максимальный – 60 см. Диаметр стволов березы в среднем – 18 см, максимальный – 25 см. Сомкнутость крон 0,6. В подлеске встречается вяз гладкий (*Ulmus laevis*) – 1 экз. высотой 10 м примерно 25 летнего возраста и клен ясенелистный (*Acer negundo*) – высотой 5–8 м, 3 экз. 7–летнего возраста, рябина сибирская (*Sorbus sibirica*).

Кустарниковый ярус высотой 1,7 м образован караганой древовидной (*Caragana arborescens*), шиповником майским (*Rosa majalis*), молодыми осинами. Сомкнутость кустарникового яруса 20 %. Общее проективное покрытие травянистого яруса 30 %, мохового яруса – 5 %, аспект зеленый. Доминанты травянистого яруса: земляника лесная (*Fragaria vesca*), костяника (*Rubus saxatilis*), овсец пушистый (*Helictotrichon pubescens*). Травостой трехъярусный, первый подъярус высотой 40 см образован овсецом пушистым (*Helictotrichon pubescens*), купеной душистой (*Polygonatum odoratum*) и др. Второй подъярус 25 см образуют костяника (*Rubus saxatilis*), подмаренник северный (*Galium boreale*) и др. Третий подъярус 15 см образуют земляника настоящая (*Fragaria vesca*), зимолобка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*) и др.

Злаки представлены овсецом пушистым (*Helictotrichon pubescens*), бобовые и осоковые отсутствуют. Разнотравье (8 видов) – земляника лесная (*Fragaria vesca*), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), подмаренник северный (*Galium boreale*), костяника (*Rubus saxatilis*), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*), зимолобка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), щитовник шартский (*Dryopteris carthusiana*). Зеленые мхи представлены дикраном многощетиновым (*Dicranum polysetum*) и кукушкиным льном (*Polytrichum commune*). Всего, на 400 м² отмечено 34 вида высших сосудистых растений.

В результате антропогенного воздействия Клен ясенелистный встречается на всем протяжении Касмалинского ленточного бора локально в составе сосновых, березово-сосновых и березово-осиново-сосновых сообществ.

Благодарности. Авторы выражают благодарность кандидату географических наук (Институт водных и экологических проблем СО РАН) Надежде Юрьевне Курепиной за подготовку картографического материала. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (Грант № 19-44-220006).

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д., Гуричева Н.П., Иванина Л.И.** Растительный покров и природные кормовые угодья Алтайского края // Природное районирование Алтайского края. – М., 1958. – С. 135–161.
- Елесова Н.В., Овчарова Н.В.** Растительный покров природного заказника «Касмалинский» (Алтайский край) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XV международной научно-практической конференции (23–26 мая 2016 г., Барнаул). – Барнаул: Концепт, 2016. – С. 52–56.
- Ермаков Н.Б.** Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2003. – 232 с.
- Куминова А.В., Вагина Т.А., Лапицина Е.И.** Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 1963. – С. 35–62.
- Павлова Г.Г.** Сосновые леса в лесостепной и степной зонах Приобья // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 1963. – С. 131–162.
- Парамонов Е.Г.** Особо-ценные лесные массивы // Красная книга Алтайского края. Особо охраняемые природные территории. – Барнаул: Из-во Алт. ун-та, 2002. – С. 263–272.
- Хрусталева И.А., Петров В.Ю., Куприянов А.Н.** Заказник Касмалинский // Особо охраняемые природные территории. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, – 2002. – С. 88–92.