

Оксана Алексеевна КУЛЯСОВА¹

УДК 630.18

ЭКОМОРФЫ И ЦЕНОТИПЫ РАСТЕНИЙ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В БЕРЕЗНЯКАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹ старший преподаватель
кафедры почвоведения и агрохимии
Государственного аграрного университета Северного Зауралья
oksana-2505kul@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются особенности распределения по экоморфам и ценоотическим типам растительности живого напочвенного покрова разнотравных березняков юга Западной Сибири. Проанализированы экоморфы флоры березняков по отношению к режимам таких прямодействующих факторов, как увлажнение, солевое богатство и кислотность почв. Авторами установлено, что в живом напочвенном покрове березняков в экологическом ряду гидроморф лидирующие позиции занимают мезофиты, в ряду трофоморф — мезотрофы и эвмезотрофы, в ряду ацидоморф — нейтрофилы и мезоацидофилы. Анализ жизненных форм растений по характеру их вегетативного размножения показал, что в составе травостоя березняков преобладают длиннокорневищные виды. Достаточно высокая доля видов, способных к активному освоению свободных территорий, свидетельствует о хорошей конкурентоспособности травяного покрова и его устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям, в том числе антропогенным. Показано, что в живом напочвенном покрове березняков разнотравных присутствуют растения 8 групп потенциального хозяйственного использования. Наиболее многочисленны лекарственные растения, а также виды, способные служить кормом для сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова

Березняки, живой напочвенный покров, экоморфы, жизненные формы.

Цитирование: Кулясова О. А. Экоморфы и ценоотипы растений живого напочвенного покрова в березняках юга Западной Сибири / О. А. Кулясова // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 1. С. 78-91. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-78-91

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-78-91

Введение

При исследовании равнинных лесов юга Западной Сибири основное внимание уделено хозяйственно ценным хвойным формациям, древесина которых обладает высокими техническими качествами и широко используется в деревообрабатывающей промышленности. Наиболее детальные исследования живого напочвенного покрова сосновых лесов Урала и Зауралья проведены Р. С. Зубаревой [5]. Травяно-кустарничковая растительность березовых лесов юга Западной Сибири является недостаточно изученной, ей посвящено лишь несколько работ [1], [7]. А. М. Вегериним [2] в разработанной им типологии березняков юга Тюменской области перечень растений напочвенного покрова приводится только для индикации типов леса. Несмотря на то, что проблемам флористики в настоящее время уделяется большое внимание [6], вопросы подразделения флоры березовых лесов юга Западной Сибири на экологические группы остаются еще слабо изученными.

Цель наших исследований — изучить видовое разнообразие, экоморфы и цено типы растений живого напочвенного покрова разнотравных березняков северной лесостепи Западно-Сибирской равнины.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2008-2009 гг. на территории Абатского административного района Тюменской области. В средневозрастных березняках разнотравных на серых лесных почвах по параллельным трансектам были заложены временные пробные площади, включавшие не менее 200 деревьев основной породы. Учеты обилия и проективного покрытия почвы видами живого напочвенного покрова на каждой пробной площади велись на 20 учетных площадках размером 1×1 м по методикам А. П. Шенникова [11]. Определение жизненных форм растений с учетом особенностей их вегетативного размножения выполнено по И. Г. Серебрякову [8] и В.Н. Голубеву [3], [4], анализ экоморф — по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [9], определение хозяйственной ценности — по Б. Е. Чижову [10].

Результаты и обсуждение

Живой напочвенный покров березняков разнотравных представлен 62 видами трав, принадлежащим 46 родам и 20 семействам. Все растения, за исключением хвоща полевого, относятся к цветковым. Доминирующими являются семейства сложноцветные, бобовые, злаки, розоцветные и зонтичные (табл. 1). На их долю приходится более 58% всех отмеченных на пробных площадях видов и более 56% всех родов.

Свыше 98% видов трав исследуемых березняков являются многолетними растениями, менее 2% — двулетними и однолетними.

Таблица 1

Видовой состав живого напочвенного покрова березняков разнотравных

№	Семейство	Количество видов	Доля от общего числа видов, %	Количество родов	Доля от общего числа родов, %
1	Сложноцветные	8	12,9	6	13,0
2	Бобовые	8	12,9	3	6,5
3	Злаки	8	12,9	6	13,0
4	Розоцветные	6	9,7	5	10,9
5	Зонтичные	6	9,7	6	13,0
6	Яснотковые	4	6,5	4	8,6
7	Фиалковые	4	6,5	1	2,2
8	Гвоздичные	2	3,2	2	4,3
9	Гераниевые	2	3,2	1	2,2
10	Норичниковые	2	3,2	1	2,2
11	Лютиковые	2	3,2	2	4,3
12	Мареновые	2	3,2	1	2,2
13	Хвощовые	1	1,6	1	2,2
14	Подорожниковые	1	1,6	1	2,2
15	Бурачниковые	1	1,6	1	2,2
16	Вересковые	1	1,6	1	2,2
17	Толстянковые	1	1,6	1	2,2
18	Ландышевые	1	1,6	1	2,2
19	Ластовневые	1	1,6	1	2,2
20	Лилейные	1	1,6	1	2,2
Итого:		62	100	46	100

Анализ жизненных форм (биоморф) растений по характеру их вегетативного размножения показал, что в березняках разнотравных более половины всех представленных видов травяного покрова относятся к вегетативно-подвижным, причем среди них существенно преобладают длиннокорневищные растения (табл. 2). Второе место по численности (около 30%) занимают вегетативно-малоподвижные растения, среди которых доминируют короткорневищные виды.

Таблица 2

**Характеристика жизненных форм растений живого
напочвенного покрова березняков разнотравных**

Биоморфы	Количество видов	Доля от общего числа видов, %
Вегетативно-неподвижные растения		
Стержнекорневые	10	16,1
Луковичные	1	1,6
Всего:		17,7
Вегетативно-малоподвижные растения		
Плотнокустовые	1	1,6
Короткокорневищные	16	25,8
Короткокорневищные корнеклубневые	2	3,2
Всего:		30,6
Вегетативно-подвижные растения		
Длиннокорневищные	21	33,9
Корнеподстилочные	1	1,6
Корневищно-рыхлокустовые	2	3,2
Столоннообразующие	3	4,9
Ползучие	2	3,2
Корнеотпрысковые	3	4,9
Всего:		51,7
Итого:		100

Достаточно высокая доля видов, способных к вегетативному размножению и освоению свободных территорий, свидетельствует о том, что растительность живого напочвенного покрова разнотравных березняков обладает хорошей конкурентоспособностью и устойчивостью к неблагоприятным внешним воздействиям, в том числе антропогенным.

Экологические группы растений живого напочвенного покрова, объединяющие виды со сходными характеристиками толерантности в отношении тех или иных факторов (экоморфы), выделялись по отношению к увлажнению (гидроморфы), солевому богатству почв (трофоморфы), кислотности почв (ацидоморфы).

Установлено, что в разнотравных березняках лидирующую роль играют мезофильные виды — 72,6% (табл. 3). Значительно меньшую долю составляют виды, относящиеся к переходным экологическим группам, — гигромезофиты и ксеромезофиты (16,1% и 9,7% соответственно). Доля гигрофитов крайне мала — 1,6%, а ксерофитные виды не отмечены вообще.

Такое соотношение экологических групп растений свидетельствует о том, что в целом исследуемые березняки характеризуются нормальным увлажнением почвы, от лугово-степного до влажно-лугового типа по Д.Н. Цыганову [4: 132], однако, в них присутствуют небольшие участки (парцеллы) с более высоким (сыро-луговой тип) и более низким (от среднестепного типа до сухостепного) уровнем увлажнения.

Таблица 3

**Гидроморфы растений
живого напочвенного покрова березняков разнотравных**

Гидроморфы	Количество видов	Доля от общего числа видов, %
Ксерофиты	0	0
Мезоксерофиты	6	9,7
Мезофиты	45	72,6
Мезогигрофиты	10	16,1
Гигрофиты	1	1,6
Итого:	62	100

Анализ трофоморф живого напочвенного покрова березняков показал, что первое место принадлежит мезотрофам — видам средне требовательным к почвенному плодородию (58% от общего числа видов), второе и третье места занимают более требовательные эвмезотрофы и особо требовательные к почвенному плодородию эвтрофы (19,4% и 14,5% соответственно). Доля олиготрофных и олигомезотрофных видов, обитающих на почвах с низким уровнем плодородия, весьма незначительна (табл. 4).

Таким образом, согласно данным фитоиндикации, исследуемые березняки в целом отличаются средним уровнем почвенного плодородия (тип солевого режима небогатых почв [9: 133], с участками более высокой трофности почв (тип солевого режима довольно богатых и богатых почв) преимущественно в понижениях рельефа).

Распределение видов растений живого напочвенного покрова в связи с их отношением к кислотности почвы выглядит следующим образом: доминируют растения, «предпочитающие» нейтральные почвы (69,4%), второе по численности место у мезоацидофилов (видов, произрастающих на слабокислых и кислых почвах) — 21% (табл. 5).

Таблица 4

**Трофоморфы растений
живого напочвенного покрова березняков разнотравных**

Трофоморфы	Количество видов	Доля от общего числа видов, %
Олиготрофы	3	4,9
Олигомезотрофы	2	3,2
Мезотрофы	36	58,0
Эвмезотрофы	12	19,4
Эвтрофы	9	14,5
Итого:	62	100

Таблица 5

**Ацидоморфы растений
живого напочвенного покрова березняков разнотравных**

Ацидоморфы	Количество видов	Доля от общего числа видов, %
Ацидофилы	2	3,2
Мезоацидофилы	13	21,0
Нейтрофилы	43	69,4
Мезоалкалофилы	4	6,4
Алкалофилы	0	0
Итого:	62	100

Виды, для которых необходима слабощелочная реакция почв, составляют в разнотравных березняках 6,4%. На ацидофилы — растения сильно кислых и очень кислых почв — приходится 3,2% от всех видов травостоя березняков. Растения, требующие щелочную реакцию почвы, в исследуемых лесах не были отмечены. Распределение видов растений по шкале ацидоморф свидетельствует, что почвы изучаемых березняков характеризуются преимущественно нейтральной и слабокислой реакцией (рН от 7,2 до 5,5) и, вероятно, длительное время формировались под лиственными лесами.

Характеристика растений живого напочвенного покрова по хозяйственной ценности, степени выраженности тех или иных полезных свойств, представлена в таблице 6.

В таблице использованы следующие обозначения:

Л — листья; Ст — стебли; Ц — цветки; Пл — плоды; К — корни; Кщ — корневище; Лц — луковичи; в скобках приведены части растений, пригодные в пищу, но широко не используемые;

медоносы:

++ — виды, обеспечивающие обильный медосбор;

+ — растения со средней нектаропродуктивностью, пергоносы;

лекарственные растения:

++ — применяемые в официальной медицине;

+ — используемые в народной медицине;

кормовые:

++ — высокопродуктивные высокоценные кормовые растения;

+ — хорошо поедаемые средней и низкой продуктивности или высокопродуктивные, но средне поедаемые растения;

о — плохо поедаемые, но не ядовитые растения;

- — ядовитые или ухудшающие качество молока, шерсти растения.

Таблица 6

Хозяйственная ценность растений живого напочвенного покрова березняков разнотравных

Наименование видов	Части, пригодные в пищу	Медоносы	Лекарственные	Декоративные	Эфиромасличные	Дурильные	Красильные	Кормовые	
								сенокосные	пастбищные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бедренец камнеломка (<i>Pimpinella saxifraga</i>)	(Л, К)	+	+					о	+
Борщевик сибирский (<i>Heracleum sibiricum</i>)	(Ст, Л, К)	+	+					о	+
Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i>)		+							
Василистник простой (<i>Thalictrum simplex</i>)			+						
Ветреница лесная (<i>Anemone sylvestris</i>)			+	+					
Вейник тростниковидн. (<i>Calamagrostis arundinacea</i>)								+	++

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i>)								+	+
Вероника колосистая (<i>Veronica spicata</i>)				+				+o	+
Вероника метельчатая (<i>Veronica spuria</i>)								+o	+
Герань лесная (<i>Geranium sylvaticum</i>)			+	+		+	+	+o-	+o-
Горошек заборный (<i>Vicia sepium</i>)		+						+	+
Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i>)			+					+	+o
Горошек лесной (<i>Vicia sylvatica</i>)			+					+	+
Герань сибирская (<i>Geranium sibiricum</i>)				+					
Девясил иволистный (<i>Inula salicina</i>)			+					o	o
Душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i>)	(Л, Ст, Ц)	+	++	+	+	+	+	o	o
Дудник лесной (<i>Angelica sylvestris</i>)	(Л, Ст)	+	+					++	+
Жгун-корень сомнит. (<i>Kadenia dubia</i>)								o-	o
Земляника обыкновенная (<i>Fragaria vesca</i>)	Пл	+	++						+
Золотарник обыкновенный (<i>Solidago virgaurea</i>)		+(+)	+	+			+	+o-	+o-
Зопник клубненосный (<i>Phlomis tuberosa</i>)			+	+				o	+
Зюзник европейский (<i>Lycopus europaeus</i>)			+			+			
Костяника (<i>Rubus saxatilis</i>)	Пл								
Костер безостый (<i>Bromopsis inermis</i>)								++	++
Коротконожка лесная (<i>Brachypodium sylvaticum</i>)				+				+	++
Кровохлебка лекарств. (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	(Л, Кщ)	+	++	+	+	+	+	++	+
Клевер люпиновый (<i>Trifolium lupinaster</i>)			+			+		+	+

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Купена лекарственная (<i>Polygonatum officinale</i>)			++	+				o-	o-
Ластовень степной (<i>Antitoxicum stepposum</i>)			+						
Лилия саранка (<i>Lilium martagon</i>)	Лц	+	+	++				o	o
Медуница неясная (<i>Pulmonaria obscura</i>)		+	+	+		+			
Мерингия бокоцветная (<i>Moehringia lateriflora</i>)			+	+					
Мятлик узколистный (<i>Poa angustifolia</i>)								+	++
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)				+				+	++
Ортилия однобокая (<i>Orthilia secunda</i>)									
Очиток пурпурный (<i>Sedum purpureum</i>)			+	+				+	+
Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	(Ц)		++	+	+			o-	o-
Полынь широколистная (<i>Artemisia latifolia</i>)			+						
Полынь шелковистая (<i>Artemisia sericea</i>)			+	+				o	+o
Порезник сибирский (<i>Libanotis sibirica</i>)		+						+o	+o
Полевица гигантская (<i>Agrostis gigantea</i>)				+				++	++
Подмаренник настоящий (<i>Galium verum</i>)		+	+	+			+	+	+
Подмаренник северный (<i>Galium boreale</i>)			+				+	+	o
Подорожник степной (<i>Plantago urvillei</i>)			+					+	+
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>)	(Кщ)		+					++	+
Реброплодник уральский (<i>Pleurospermum uralense</i>)		+						+	+
Репешок волосистый (<i>Agrimonia pilosa</i>)			+		+	+		+	+
Смолевка поникшая (<i>Silene nutans</i>)			+					+	
Таволга обыкновенная (<i>Filipendula vulgaris</i>)		++	+					+	+

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Таволга вязолистная (<i>Filipendula ulmaria</i>)	(Ц, Л, С, К)	+	+	+		+		о	о
Тысячелистник азиатский (<i>Achillea asiatica</i>)		+	+	+	+			+	++
Тысячелистник обыкн. (<i>Achillea millefolium</i>)	Ст	+	++	+	+			+	++
Фиалка полевая (<i>Viola arvensis</i>)				+					
Фиалка удивительная (<i>Viola mirabilis</i>)				+					
Фиалка собачья (<i>Viola canina</i>)								о	о
Фиалка холмовая (<i>Viola collina</i>)									
Чина клубненосная (<i>Lathyrus tuberosus</i>)		+						+	+
Чина гороховидная (<i>Lathyrus pisiformis</i>)		+						+	+
Чина луговая (<i>Lathyrus pratensis</i>)		+	+					++	+
Чина весенняя (<i>Lathyrus vernus</i>)		+						+	+
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)			++				+	о -	о -
Ястребинка зонтичная (<i>Hieracium umbellatum</i>)									

Среди видов, отмеченных в березняках разнотравных, присутствуют растения 8 групп потенциального хозяйственного использования. Наиболее многочисленны лекарственные растения — 61,3% от общего числа видов (табл. 7). Более половины трав (56,5%) могут служить кормом для сельскохозяйственных животных. Значительное количество видов являются декоративными, медоносными и пищевыми растениями.

Таблица 7

Распределение травянистой растительности березняков по группам потенциального хозяйственного использования

Хозяйственное использование растений	Количество видов	% от общего числа видов
1	2	3
Лекарственные	38	61,3
Кормовые	35	56,5

Окончание таблицы 7

1	2	3
Декоративные	23	37,0
Медоносы	22	35,5
Пищевые	13	21,0
Дубильные	9	14,5
Красильные	7	11,3
Эфиромасличные	7	11,3

Выводы

- Живой напочвенный покров разнотравных березняков северной лесостепи Западно-Сибирской равнины представлен 62 видами трав, принадлежащими 46 родам и 20 семействам.
- Свыше 98% видов трав исследуемых березняков являются многолетними растениями, менее 2% — двулетними и однолетними.
- Достаточно высокая доля видов, способных к вегетативному размножению, свидетельствует о том, что растительность живого напочвенного покрова разнотравных березняков обладает хорошей конкурентоспособностью и устойчивостью к неблагоприятным внешним воздействиям, в том числе антропогенным.
- Лидирующую роль играют мезофильные виды — 72,6%.
- Первое место принадлежит мезотрофам (58% от общего числа видов), второе и третье места занимают эвмезотрофы и эвтрофы (19,4% и 14,5% соответственно).
- Доминируют растения, «предпочитающие» нейтральные почвы (69,4%), второе место по численности — у мезоацидофилов — 21%.
- Наиболее многочисленны лекарственные растения — 61,3%, более половины трав (56,5%) могут служить кормом для сельскохозяйственных животных, значительное количество видов являются декоративными, медоносными и пищевыми растениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипкина И. И. Динамика травяного покрова в березняках, поврежденных непарным шелкопрядом на юге Тюменской области: Автореферат канд. дисс. / И. И. Антипкина. Тюмень, 2006. 25 с.
2. Вегерин А. М. Зонально-географические аспекты организации рационального лесного хозяйства на юге Тюменской области: Дисс. ... канд. с/х. наук / А. М. Вегерин. Свердловск, 1970. 293 с.

3. Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи. Ч.1. Биоморфология подземных органов / В. Н. Голубев // Тр. Центр. Черноземн. гос. заповедника. Изд-во Воронежского ун-та. 1962. Вып. 7. 287 с.
4. Голубев В. Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи / В. Н. Голубев. М.: Наука, 1965. 287 с.
5. Зубарева Р. С. Лесная растительность Припышминских боров Зауралья / Р. С. Зубарева // Труды института биологии. Уральский филиал АН СССР. 1960. Вып. 19. С. 97-124.
6. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды / Н. Г. Ильминских. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2014. 470 с.
7. Кругляков П. М. Динамика флористического состава березняков правобережья Оби под влиянием рубки различной интенсивности: Автореферат канд. дисс. / П. М. Кругляков. Томск, 2006. 19 с.
8. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений / И. Г. Серебряков // ГИЗ «Высшая школа». М., 1962. 378 с.
9. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широ-колиственных лесов / Д. Н. Цыганов. М.: Наука, 1983. 197 с.
10. Чижов Б. Е. Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении / Б. Е. Чижов. М.: Изд-во ВНИИЛМ, 2003. 174 с.
11. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

Oksana A. KULYASOVA¹

ECOMORPHS AND CENOTYPES OF LIVE GROUND COVER PLANTS IN BIRCH FORESTS IN THE SOUTH OF WESTERN SIBERIA

¹ Senior Lecturer,
Department of Soil Science and Agricultural Chemistry,
Northern Trans-Ural State Agricultural University
oksana-2505kul@mail.ru

Abstract

The article discusses the distribution features of live ground cover vegetation in herbaceous birch forests of West Siberia according to the ecomorphs and coenotic types. The ecomorphs of the birch forests flora are analyzed in their relation to such modes of direct-acting factors, as moisture, salt richness of soil, and acidity of soil. It has been determined that the leading positions in the birch forests live ground cover are taken by mesophytes among the hydromorphs, by mesotrophs and eumesotrophs among the trofomorphs, and by neutrophils and mesoacidophils among the acidomorphs. The analysis of the plants life forms according to their vegetative propagation has showed that long-root species dominate in the grass formation. A fairly high proportion of species capable of active development of free territories shows good competitiveness of the grass cover and its resistance to adverse external impacts, including anthropogenic. It is shown that there are eight groups of plants suitable for practical use in the ground cover of birch herbaceous plants. The most numerous are medicinal plants and the species that can serve as a fodder for farm livestock.

Keywords

Birch forest, live soil cover, ecomorphs, life forms

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-78-91

REFERENCES

1. Antipkina, I. I. 2006. "Dinamika travyanogo pokrova v bereznyakah, povrezhdennyh neparnym shelkopryadom na yuge Tyumenskoy oblasti" [Dynamics of Sward in Birch

Citation: Kulyasova, O. A. 2016. "Ecomorphs and Cenotypes of Live Ground Cover Plants in Birch Forests in the South of Western Siberia". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 1, pp. 78-91. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-78-91

- Forests Damaged by Gypsy Moth in the South of the Tyumen Region]. Cand. Sci. (Biol.) diss. abstr., Tyumen State University.
2. Chizhov, B. E. 2003. Regulirovanie travyanogo pokrova pri lesovosstanovlenii [Regulation of the Grass Cover during Reforestation]. Moscow: Izd-vo VNIILM [All-Russian Research Institute for Forest Management and Mechanization of Forestry Publishing House].
 3. Golubev, V. N. 1962. "Osnovy biomorfologii travyanistyh rasteniy tsentralnoy lesostepi. Ch. 1. Biomorfologiya podzemnyh organov" [Foundations of the Central Steppe Herbaceous Plants Biomorphology. Part 1. Biomorphology of Underground Organs]. Tr. Tsent. Chernozemn. gos. zapovednika. Izd-vo Voronezhskogo un-ta [Labour Center of the Black Soil State Reserve. Voronezh State University Publishing House], no. 7.
 4. Golubev, V. N. 1965. Ekologo-biologicheskie osobennosti travyanistyh rasteniy i rastitelnyh soobshchestv lesostepi [Ecological and Biological Characteristics of Herbaceous Plants and Forest Steppe Plant Communities]. Moscow: Nauka [Science].
 5. Ilminskih, N. G. 2014. Florogenez v usloviyah urbanizirovannoy sredy [Florogenesis in the Urban Environment]. Yekaterinburg: Izd-vo UrO RAN [Ural District RAS Publishing House].
 6. Kruglyakov, P. M. 2006. "Dinamika floristicheskogo sostava bereznyakov pravoberezhya Obi pod vliyaniem rubki razlichnoy intensivnosti" [The Dynamics of the Floristic Composition of Birch Forests of the Right Bank of the Ob under the Influence of Cutting of Varying Intensity]. Cand. Sci. (Biol.) diss. abstr., Kemerovo State University.
 7. Serebryakov, I. G. 1962. Ekologicheskaya morfologiya rasteniy [Environmental Plant Morphology]. Moscow: GIZ "Vysshaya shkola" ["Higher School" Publishing House].
 8. Shennikov, A. P. 1964. Vvedenie v geobotaniku [Introduction to Geobotany]. Leningrad: Izd-vo LGU [Leningrad State University Publishing House].
 9. Tsyganov, D. N. 1983. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone hvoyno-shirokolistvennykh lesov [Phytoindication of Environmental Regimes in the Subzone of Coniferous and Deciduous Forests]. Moscow: Nauka [Science].
 10. Vegerin, A. M. 1970. "Zonalno-geograficheskie aspekty organizatsii ratsionalnogo lesnogo hozyaystva na yuge Tyumenskoy oblasti" [Zonal-Geographical Aspects of the Organization of Rational Forest Management in the South of the Tyumen Region]. Cand. Sci. (Agricult.) diss., Ural State Forest Engineering Institute.
 11. Zubareva, R. S. 1960. "Lesnaya rastitelnost Prip'yshminskih borov Zauralya" [Forest Vegetation of Ishim Region Forests in the Trans-Urals]. Trudy instituta biologii. Uralskiy filial AN SSSR [The Works of the Institute of Biology. The Ural Branch of AS USSR], no. 19, pp. 97-124.