

## ПАРЦИАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ ДРЕВЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НА ОТВАЛАХ ЗОЛОТОДОБЫЧИ В МАРИИНСКОЙ ТАЙГЕ

Н.В. Ветлужских

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: dvetl@mail.ru

Естественное восстановление растительного покрова является основным показателем экологического благополучия нарушенных земель. Растительность на отвалах россыпного золота восстанавливается относительно быстро и стремится к формированию лесных фитоценозов. В связи с этим выявлен состав и проведено сравнение парциальных флор ивовых зарослей, березовых и пихтовых лесов на отвалах золотодобычи в Мариинской тайге.

**Ключевые слова:** *отвалы золотодобычи, фитоценозы, парциальные флоры, Мариинская тайга.*

## PARTIAL FLORA WOODY COMMUNITIES ON GOLD MINING WASTE IN THE MARIINSKAYA TAIGA

N.V. Vetluzhskikh

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: dvetl@mail.ru

The pattern of naturally regenerated vegetation is main indicator of ecological state. Regenerates of vegetation occurs at a relatively high rate, with this process eventually leading to formation of forest phytoconoses. This article is devoted to assessing the impact of the arboreal tier on floristic composition of gold mining waste dumps in Mariinskaya taiga.

**Key words:** *gold mining waste dumps, phytoconoses, partial floras, Mariinskaya taiga.*

### ВВЕДЕНИЕ

Территория наших исследований относится к Северо-Алатаускому району Алатауско-Шорского нагорья в соответствии с геоморфологическим районированием В.В. Вдовина (1988). Район расчленен густой речной сетью, принадлежащей к бассейну р. Кия. Наиболее крупные реки района – Кундат, Тулуял, Шалтырь-Кожух. Согласно геоботаническому районированию А.В. Куминовой (1950), территория относится к Барзасскому таежному району, характеризующемуся сплошным простираем черневой пихтово-осиновой тайги. Однородная по строению и флористическому составу эта тайга, получившая название Мариинской или Мартайги, занимает практически все элементы рельефа (рис. 1).

Освоение района человеком началось в середине XIX в. и было связано до недавнего времени исключительно с горнодобывающей промышленностью. Первая золотоносная россыпь в Сибири была открыта в 1827 г. на р. Мокрый Берикуль. В 1929 г. Кабинетом его Императорского Величества было дано разрешение на разработки приисков частными лицами в Мариинской тайге. До

1900 г. разработка россыпей велась преимущественно старателями. В 1900 г. на р. Шалтырь-Кожух была построена первая паровая драга с объемом черпака 127 литров. Затем дражный промысел получил развитие с 50-х годов XIX столетия (Ламин, 1997). Помимо дражных разработок, большой объем работ выполнялся гидравлическими приборами. В настоящее время дражные разработки ведутся на реках Шалтырь-Кожух, Тулуял, Кундусуял. До недавнего времени интенсивно разрабатывалась долина р. Кундат. Именно эта река (рис. 2) была выбрана в качестве модельного объекта, так как в ее бассейне представлено все разнообразие способов разработки месторождений россыпного золота.

При добыче россыпного золота происходит глубокое изменение всего комплекса природных условий, а растительный и почвенный покров в контуре разработки драги и гидроприбора подвергается полному уничтожению.

Рекультивация таких земель практически не проводится, и большая часть разработанной территории остается под самозарастание. Естествен-



Рис. 1. Мариинская тайга. Фото Н.Н. Лазинского.



Рис. 2. Последражные отвалы в долине р. Кундат. Фото Н.Н. Лазинского.

ное восстановление растительного покрова является основным показателем экологического благополучия нарушенных земель. Техногенные ландшафты являются хорошим объектом для изучения скорости и характера восстановления растительного покрова, количества и качества сукцессионных стадий. Понимание этих процессов невозможно без детального изучения флоры и растительности.

Особое положение в биогеоценозах занимают эдификаторы – виды, обладающие способностью преобразовывать среду и в значительной мере определять видовой состав и контролировать режим отношений в растительном сообществе (Сукачев, 1928; Быков, 1966; Миркин, 1989; Шеляг-Сосонко, 1969). Популяции доминирующих видов растений в той или иной степени, способны изменять среду или создавать фитосреду (Быков, 1966).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являются отвалы золотодобычи, образовавшиеся в результате работы драги и гидроприбора модельного бассейна р. Кундат, и растительный покров, формирующийся в процессе их естественного зарастания.

Видовой состав флоры выявлен на основе геоботанических описаний, выполненных по стандартным методикам (Полевая геоботаника, 1964; Нешатаев, 1987; Ипатов, 1998) с 2002 по 2014 г. Для хранения и табличной сортировки описаний использована специализированная программа IBIS (Интегрированная ботаническая информационная система) (Зверев, 2007).

Проведено сравнение парциальных флор (Юрцев, 1987), которые получены в результате объединения флористических списков высших сосудистых растений конкретных фитоценозов с

В лесной зоне популяции древесных видов формируют наиболее крупные и длительно существующие комплексы и играют основную роль в вещественно-энергетическом обмене (Карпачевский, 1977; Носова и др., 1988).

На отвалах золотодобычи формируются три устойчивых типа древесных сообществ – соответственно с преобладанием в первом ярусе ивы, березы и пихты.

В настоящей работе рассматриваются особенности флористического состава сообществ с доминированием древесных пород. Цель работы – сравнить парциальные флоры ивовых зарослей, березовых и пихтовых лесов на отвалах золотодобычи в Мариинской тайге для выяснения влияния древесного яруса на флористическое разнообразие фитоценозов.

доминированием древесных пород в первом ярусе. Для анализа парциальных флор древесных сообществ отвалов золотодобычи использовано 136 описаний.

В литературе предлагаются различные способы оценки парциальной активности видов на основе показателей встречаемости и обилия (Малышев, 1973; Катенин, 1974; Галанин, 1980). Мы использовали подход В.А. Творогова (1988) и рассчитывали парциальную активность видов как произведение встречаемости и среднего проективного покрытия вида в сообществах, где он отмечен.

Экологический анализ видов проведен на основе шкал Д.Н. Цыганова (1983). Латинские названия растений даны по сводке С.К. Черепанова (1995).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований, проведенных нами ранее (Ветлужских, Лашинский, 2007; Ветлужских, 2010), показали, что для каждого местообитания в ландшафте после золотодобычи характерны своя скорость и последовательность естественного зарастания и формирования устойчивых растительных сообществ. Даже в отсутствие каких бы то ни было рекультивационных мероприятий растительный покров отвалов практически восстанавливается за 25–30-летний период и, несмотря на явную зависимость скорости и направленности сукцессионного процесса от экологических условий первичных местообитаний, растительность в каждом из них восстанавливается относительно быстро и успешно и стремится к формированию **лесных фитоценозов**.

Наибольшая скорость восстановления характерна для прирусловых ивовых зарослей. Полевцевые (*Agrostis gigantea*) заросли ивы (содоминанты *Salix viminalis* и *S. alba*) образуются на 8–10-й год после окончания отработки. Они представляют собой кустарниковые сомкнутые сообщества (средняя сомкнутость 0.4) высотой 5–8 м. Огоньковые (*Trolius asiaticus*) заросли ивы формируются на отвалах не моложе 15-летнего возраста. Внешний вид яруса кустарников тот же, что и в предыдущем типе.

На высоких отвалах к 20-летнему возрасту на верхушках как спланированных, так и неспланированных гребней, а также на склонах отвалов формируется почти сплошной моховой покров (60–70 % покрытия). Травостой, как правило, разрежен

Таблица 1

Флористическое сходство между сообществами (%)			
Группа сообществ	Ивняки	Березняки	Пихтачи
Ивняки	100	50	43
Березняки	50	100	55
Пихтачи	43	55	100

ный. В типичном случае в этих сообществах древесный ярус (средняя сомкнутость 0.3) из березы (содоминанты *Betula pendula*, *B. pubescens*), а также возобновление хвойных пород, чаще пихты и ели.

Наиболее продвинутые стадии сукцессионного процесса наблюдаются на высоких последражных неспланированных отвалах 30–50-летнего возраста – это темнохвойные сообщества (содоминанты *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Betula pendula*). Сомкнутость древостоя 0.4 при средней высоте 20 м.

Всего в исследованных трех парциальных флорах 265 видов высших сосудистых растений. Больше всего видов в ивовых сообществах – 191, в березняках – 174, пихтачах – 154. Флористическое сходство между тремя парциальными флорами достаточно высокое (табл. 1).

Несмотря на это, константных видов (встреченных более чем в 30 % описаний в каждой из парциальных флор) не очень много (табл. 2), например, корневищный многолетник *Agrostis gigantea* и традиционный для нарушенных местообитаний *Chamaenerion angustifolium*. Нахождение среди константных видов обычных для смешанных лесов растений *Angelica sylvestris*, *Polemonium caeruleum* подчеркивает то, что рассматриваемые нами сообщества находятся уже на продвинутых стадиях сукцессионного процесса.

Проведено сравнение трех парциальных флор по экологическим показателям (табл. 3). Сравнение распределения видов этих флор по отношению к водному режиму почв показало чуть большее число субгигрофитов в ивняках (например, многолетнее земноводное растение *Typha latifolia* и влаголюбивый *Scirpus sylvaticus*). По отношению к солевому режиму почв особых различий между тремя рассматриваемыми парциальными флорами не обнаружено. По отношению к режиму затенения больше гелиофитов (*Androsace filiformis*, *Potentilla norvegica*) в ивняках, а субсциофитов (*Conioselinum tataricum*, *Phegopteris connectilis*) – в пихтачах.

Так, 98 видов (37 % от флоры) входят в состав всех трех парциальных флор. Наибольшее число специфичных видов (присутствующих только в одной парциальной флоре) отмечено в ивняках – 54, в березняках и пихтачах – по 22 шт. При срав-

Таблица 2

Константные виды			
Вид	Ивняки	Березняки	Пихтачи
<i>Agrostis gigantea</i>	+++	++	+
<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	++
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	++	+++	++
<i>Galium boreale</i>	+	+	++
<i>Poa palustris</i>	++	+	+
<i>Polemonium caeruleum</i>	+	+	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	+++	++	+
<i>Vicia lilacina</i>	+	+	+
<i>Vicia megalotropis</i>	+	+	+

Примечание. +++ – более чем в 70 % описаний; ++ – в 50–70 %; + – в 30–49.9 %.

нении распределения специфичных видов по экологическим группам наблюдаются те же закономерности, что и при сравнении всех видов трех парциальных флор (табл. 4).

Виды древесного и травяно-кустарничкового ярусов, обладающие наибольшей парциальной активностью (1.0 и выше), приведены в табл. 5. Распределение парциально активных видов древесного яруса подтверждает ранее сделанные выводы (Ветлужских, 2010) о том, что устойчивые древесные сообщества на отвалах золотодобычи могут

Таблица 3

### Изменение числа видов парциальных флор древесных сообществ отвалов золотодобычи по экологическим показателям

Экоморфа	Ивняки		Березняки		Пихтачи	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
По отношению к водному режиму почв						
Семиксерофит	1	0,5	1	–	–	–
Субмезофит	14	7	13	7	9	6
Мезофит	62	32	55	32	50	32
Пермезофит	71	37	67	39	63	41
Семигигрофит	27	14	29	17	29	19
Субгигрофит	15	8	9	5	4	3
Гигрофит	1	0,5	–	–	–	–
По отношению к солевому режиму почв						
Семиолиготроф	11	6	18	10	17	11
Мезотроф	72	38	75	43	78	51
Семиэвтроф	72	38	58	33	45	29
Эвтроф	33	17	23	13	14	9
Субгликофит	3	2	–	–	–	–
По отношению к режиму затенения						
Гелиофит	45	24	28	16	16	10
Семигелиофит	35	56	41	58	48	55
Субгелиофит	107	18	101	24	84	31
Субсциофит	4	2	4	2	6	4

Таблица 4

Изменение числа специфичных видов парциальных флор древесных сообществ отвалов золотодобычи по экологическим показателям

Экоморфа	Ивняки		Березняки		Пихтачи	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
По отношению к водному режиму почв						
Семиксерофит	–	–	1	5	–	–
Субмезофит	4	7	2	9	1	5
Мезофит	18	33	7	32	10	44
Пермезофит	16	30	7	32	5	23
Семигигрофит	7	13	3	13	5	23
Субгигрофит	8	15	2	9	1	5
Гигрофит	1	2	–	–	–	–
По отношению к солевому режиму почв						
Семиолиготроф	3	6	1	4	3	14
Мезотроф	13	24	11	50	14	63
Семиэвтроф	22	40	5	23	5	23
Эвтроф	13	24	5	23	–	–
Субгликофит	3	6	–	–	–	–
По отношению к режиму затенения						
Гелиофит	22	40	6	27	1	5
Семигелиофит	8	14	3	14	10	45
Субгелиофит	24	44	13	59	11	50
Субсциофит	–	–	–	–	–	–

формироваться как независимо друг от друга, так и быть последовательными стадиями сукцессионного процесса. В ивовых зарослях хорошо возобновляется береза, а в березняках – темнохвойные породы.

В травяно-кустарничковом ярусе и в ивняках, и в березняках высокую парциальную активность имеют влажно-лесолуговые растения полуоткрытых пространств (*Agrostis gigantea*, *Equisetum palustre*). Активность таких болотно-лесолуговых видов, как *Scirpus sylvaticus* и *Equisetum fluviatile*, является характеристикой экологии местообитаний, в которых формируются ивовые заросли. Обычные для влажных лесов растения – *Equisetum sylvaticum*, *Juncus filiformis*, *Allium microdictyon* – парциально активны в березняках. В пихтачах высокой парциальной активностью обладают такие лесные виды, как *Calamagrostis obtusata* и *Vaccinium myrtillus*.

Информативной характеристикой флоры является ее фитосоциологический спектр (Мартыненко, Миркин, 2003) (табл. 6).

Больше всего синантропных видов отмечено в ивняках. Хорошо представлены виды классов *Ar-*

Таблица 5

Парциально активные виды древесных сообществ отвалов золотодобычи в Мариинской тайге

Вид	Ивняки	Березняки	Пихтачи
Виды древесного яруса			
<i>Salix viminalis</i>	13.225	0.208	0
<i>Salix alba</i>	16.3	0.576	0.031
<i>Salix dasyclados</i>	1.1	0	0
<i>Salix caprea</i>	0.925	0.704	0.155
<i>Betula pendula</i>	0.425	26.224	3.007
<i>Abies sibirica</i>	0.25	2.448	29.357
<i>Picea obovata</i>	0.125	0.608	4.247
<i>Populus tremula</i>	0.125	0.608	1.24
Виды травяно-кустарничкового яруса			
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2.175	0.032	0
<i>Equisetum palustre</i>	1.9	1.456	0
<i>Agrostis gigantea</i>	1.6	6.528	0.403
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.45	0.064	0
<i>Trifolium pratense</i>	1.4	0.128	0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	1.375	0.08	0.217
<i>Urtica dioica</i>	1.25	0.112	0.62
<i>Tussilago farfara</i>	1.175	0.176	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0.55	1.104	0.248
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	0.55	1.056	0.62
<i>Juncus filiformis</i>	0.175	3.568	0.031
<i>Allium microdictyon</i>	0.025	1.024	0.744
<i>Hieracium korshinskyi</i>	0.1	0.416	1.054
<i>Calamagrostis obtusata</i>	0.1	0.128	2.728
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0.304	1.271

*temisietea vulgaris* (например, *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*) и *Galio-Urticetea* (*Carduus crispus*, *Chelidonium majus*). Закономерны растения начальных стадий восстановительной сукцессии класса *Stellarietea mediale*, такие как *Chenopodium album*, *Tripleurospermum perforatum*.

Видов естественных классов больше, чем синантропных во всех трех парциальных флорах. Много растений лугового класса *Molinio-Arrhenatheretea*. Такие диагностические виды этого класса, как *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Elytrigia repens*, представлены во всех трех парциальных флорах. Также хорошая встречаемость видов класса *Quercus-Fagetetea* (*Melica nutans*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*). Встречаемость растений лесного класса *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* (*Bupleurum longifolium*, *Pulmonaria mollis*) увеличивается от ивняков к пихтачам. Блок видов класса *Vaccinio-Piceetea* (хвойные таежные леса Евразии) хорошо выражен в пихтовых лесах (*Gymnocarpium dryopteris*, *Maanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*).

## Фитосоциологический спектр флор отвалов (абсолютное число видов/%)

Класс	Группа сообществ		
	Ивняки	Березняки	Пихтачи
<i>Виды синантропных классов</i>			
<i>Artemisia vulgaris</i> – рудеральные мезофитные сообщества многолетников	7/3.7	4/2.3	4/2.6
<i>Bidentetea tripartitae</i> – сообщества однолетников переувлажненных местообитаний	3/1.6		
<i>Matricario-Poetea arcticae</i> – антропогенная и эрозиофильная растительность	4/2.1	4/2.3	3/1.9
<i>Epilobietea angustifolii</i> – пионерная высокотравная растительность лесных опушек, ветровалов, вырубок и гарей	3/1.6	4/2.3	2/1.3
<i>Galio-Urticetea</i> – высокотравные естественные и антропогенные нитрофильные сообщества затененных местообитаний	5/2.6	3/1.7	1/0.6
<i>Polygono arenastri-Poetea annuae</i> – антропогенные сообщества устойчивых к вытаптыванию и перевыпасу растений		1/0.6	1/0.6
<i>Puccinellio-Hordeetea jubati</i> – рудеральные сообщества солонцеватых почв	1/0.5	1/0.6	
<i>Stellarietea mediae</i> – сообщества, представляющие начальные стадии восстановительных сукцессий после нарушений	4/2.1		1/0.6
<b>Всего</b>	<b>27/14.1</b>	<b>17/9.8</b>	<b>12/7.8</b>
<i>Виды естественных классов</i>			
<i>Alnetea glutinosae</i> – пушисто-березовые заболоченные леса и заросли ивовых кустарников	4/2.1	5/2.9	6/3.9
<i>Brachypodio pinnate-Betuletea pendulae</i> – мелколиственные мезофильные травяные леса	8/4.2	13/7.5	13/8.4
<i>Koelerio-Corynephoretea</i> – пионерная растительность на сухих слабо развитых песчаных почвах	1/0.5	1/0.6	
<i>Littorelletea</i> – произрастающие под водой сообщества	1/0.5		
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> – луга	21/11.0	17/9.8	13/8.4
<i>Mulgedio-Aconitetea</i> – высокотравные луга, редколесья и заросли кустарников	6/3.1	7/4.0	8/5.2
<i>Phragmito-Magno-Caricetea</i> – околотовидные сообщества гелофитов	12/6.3	7/4.0	2/1.3
<i>Populetea laurifolio-Suaveolentis</i> – пойменные тополевые леса	4/2.1	1/0.6	
<i>Quercu-Fagetetea</i> – мелколиственные субнеморальные леса	20/10.5	13/7.5	21/13.6
<i>Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae</i> – светлыхвойные гемибореальные леса	3/1.6	4/2.3	4/2.6
<i>Salicetea purpureae</i> – пойменные леса	7/3.7	8/4.6	6/3.9
<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> – олиго-мезотрофные и мезотрофные торфяные болота	1/0.5	1/0.6	
<i>Scorzonero-Juncetea gerardii</i> – галофитные влажные луга	2/1.0	1/0.6	
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i> – опушечные луговые сообщества	2/1.0		1/0.6
<i>Vaccinio-Piceetea</i> – хвойные таежные леса Евразии	5/2.6	13/7.5	15/9.7
<b>Всего</b>	<b>97/50.8</b>	<b>91/52.3</b>	<b>89/57.8</b>
<b>Прочие виды</b>	<b>67/35.1</b>	<b>66/37.9</b>	<b>53/34.4</b>
<i>Итого:</i>	<i>191/100</i>	<i>174/100</i>	<i>154/100</i>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфичные условия первичных местообитаний отвалов золотодобычи на ранних стадиях развития растительности определяют будущий состав доминирующих видов. Сукцессионный процесс приводит к образованию трех типов фитоценозов с доминированием в древесном ярусе ивы, березы и пихты. Основное участие в формировании флоры сообществ с доминированием древесного яруса на отвалах россыпного золота принимают виды естественных классов, что свидетельствует о том, что скорость и направленность формирования растительности, в первую очередь, зависят от окружающей коренной флоры, т. е. природно-климатических условий района.

Высокое флористическое сходство трех парциальных флор, большое количество луговых и присутствие синантропных видов можно объяснить тем, что формирующиеся в условиях рассматриваемого техногенного ландшафта фитоценозы не существуют в режиме эколого-ценотической замкнутости (Куркин, 1976), и фитосоциологически разные виды имеют возможность существовать совместно.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 16-05-00908-А.

## ЛИТЕРАТУРА

- Быков Б.А.** Проблема эдификаторов растительного покрова // Бот. журн. 1966. Т. 51, № 9. С. 1231–1243.
- Вдовин В.В.** Кузнецко-Салаирская провинция // Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988. С. 40–71.
- Ветлужских Н.В.** Флора и растительность отвалов золотодобычи в Мариинской тайге // Экология. 2010. № 3. С. 232–234.
- Ветлужских Н.В., Лацинский Н.Н.** Редкие растения на отвалах золотодобычи // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 11. С. 92–96.
- Галанин А.В.** Флора и растительность Усть-Чаунского биологического стационара (Западная Чукотка) // Бот. журн. 1980. Т. 65, № 9. С. 1174–1187.
- Зверев А.А.** Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск, 2007. 304 с.
- Ипатов В.С.** Описание фитоценоза: Метод. рекомендации. СПб., 1998. 93 с.
- Карпачевский Л.О.** Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. М., 1977. 312 с.
- Катенин А.Е.** Геоботанические исследования на Чукотке. 1. Растительность среднего течения реки Амгуэмы // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 11. С. 1583–1595.
- Куминова А.В.** Растительность Кемеровской области. Новосибирск, 1950. 167 с.
- Куркин К.А.** Системные исследования динамики лугов. М., 1976. 284 с.
- Ламин В.А.** Золотой след Сибири. Екатеринбург, 1997. 143 с.
- Малышев Л.И.** Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн. 1973. Т. 58, № 11. С. 1581–1588.
- Мартыненко В.Б., Миркин Б.М.** О формальных и неформальных оценках флористического разнообразия (на примере сосняков Южного Урала) // Экология. 2003. № 5. С. 336–340.
- Миркин Б.М.** Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., 1989. 222 с.
- Нешатаев Ю.Н.** Методы анализа геоботанических материалов. Л., 1987. 192 с.
- Носова Л.М., Гельцер Ю.Г., Холопова Л.Б., Раськова Н.В., Чернова Н.М., Бобров А.А., Матвеева В.М., Запрометова К.М., Скворцова К.М.** Влияние смены древесной породы на биологические свойства дерново-подзолистых почв // Биология почв Северной Европы. М., 1988. С. 154–184.
- Полевая геоботаника.** М.; Л., 1964. Т. 3. С. 209–300.
- Сукачев В.Н.** Растительные сообщества (введение в фитосоциологию). 4-е изд. Л.; М., 1928. 232 с.
- Творогов В.А.** Парциальные флоры техногенно-нарушенных участков тундры Харасавейского (п-ов Ямал) и Ямбургского (п-ов Тазовский) газовых месторождений // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 8. С. 1159–1168.
- Цыганов Д.Н.** Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 198 с.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 991 с.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р.** Проблемы фитоценопита // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 7. С. 2054–2060.
- Юрцев Б.А.** Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 20–24 сент. 1987). Л., 1987. С. 48–49.