

В.Ю. Нешатаев, К.И. Скворцов, М.Е. Никчемный, В.Ю. Нешатаева

**ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
КАМЕННОБЕРЁЗОВЫХ ЛЕСОВ
НА ЮГЕ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)**

Введение. Каменноберёзовые леса (из *Betula ermanii*) широко распространены на полуострове Камчатка, где образуют высотный пояс в горах и выходят на приморские равнины на побережьях Тихого океана и Охотского моря. В Центральной долине Камчатки пояс камменноберезняков расположен выше горнотаёжного пояса еловых и лиственничных лесов [Нешатаева, 2009].

В материковой части Корякского округа камменноберёзовые рощи встречаются редко. Северная граница их ареала проходит по юго-восточным отрогам Корякского нагорья. По данным аэровизуального обследования 1950-х гг. [Стариков, Дьяконов, 1954] граница ареала каменной берёзы проходила по широте $61^{\circ}10'$ с. ш. В монографии В.А. Шамшина [1999] указано, что предел распространения этой древесной породы достигает $61^{\circ}40'$ с. ш. Наиболее северная камменноберёзовая роща была отмечена нами в долине р. Тыклаваям на широте $61^{\circ}18'07''$ [Нешатаева и др., 2016]. В центральных районах Корякского нагорья и на его северном макросклоне, расположенном в Чукотском АО, каменная берёза отсутствует [Беликович, 2001]. Целью настоящей работы является разработка классификации и хозяйственной типологии камменноберезняков севера Корякского округа.

Природные условия района исследований. В материковой части Корякского округа – на южном макросклоне Корякского нагорья – каменная берёза находится на северной границе ареала; в приморских районах её сообщества образуют фрагментарный высотный пояс на склонах южных экспозиций. Каменноберёзовые леса преимущественно распространены в юго-восточных районах Северной Корякии, подверженных влиянию воздушных масс Берингова моря.

Каменноберёзовые леса изучены нами на полуострове Говена, побережье Олюторского залива [Нешатаева и др., 2016, 2021], Пылгинском и Ветвейском хребтах, в отрогах Уннейского хребта (ГОК «Аметистовое»)

(рис. 1). Нами были уточнены ареалы каменной и белой (*Betula platyphylla*) берёз [Neshataev et al., 2020]. Климат районов исследований морской, холодный влажный; годовая сумма эффективных температур ($t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) не превышает $600\text{--}650\text{ }^{\circ}\text{C}$, средняя t° июля–августа $+11\text{ }^{\circ}\text{C}$, февраля $-14\text{--}16\text{ }^{\circ}\text{C}$; годовые суммы осадков составляют $650\text{--}700\text{ мм}$. Часты туманы и низкая облачность [Кондратюк, 1974].

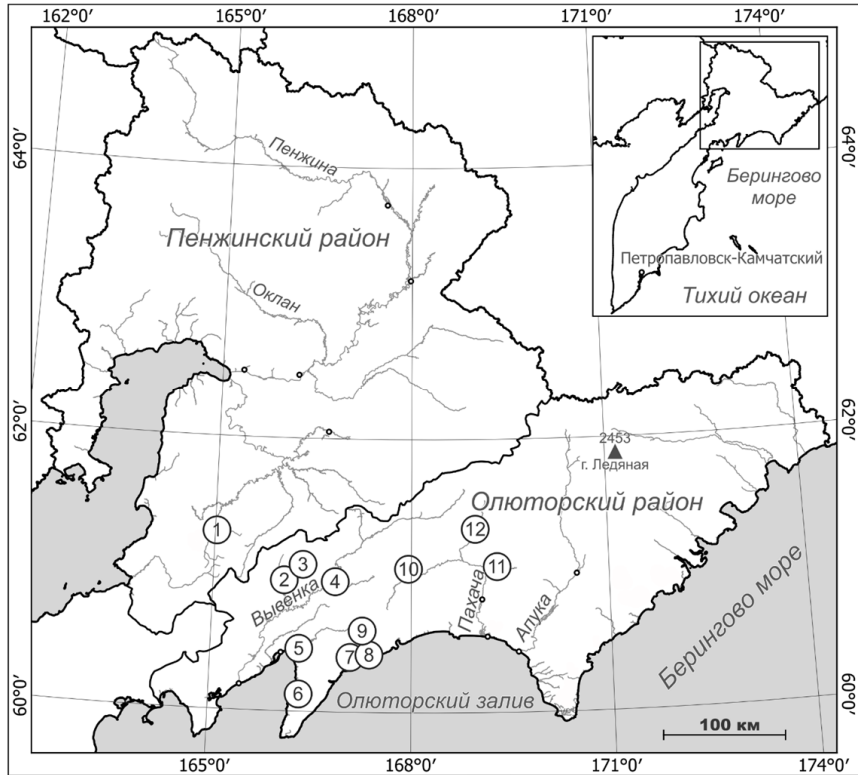


Рис. 1. Ключевые участки:

- 1 – р. Тыклавая; 2 – ГДУ «Ледяной»; 3 – р. Тапельваям; 4 – с. Хаилино; 5 – дер. Култушное; 6 – хр. Малиновского; 7 – бух. Лаврова; 8 – лаг. Средняя; 9 – оз. Илirгьтгын; 10 – хр. Ивтыгин; 11 – р. Майныльвыгоргын; 12 – р. Пахача

Fig. 1. Research area:

- 1 – Tyklavayam River; 2 – mining site “Ledyanoi”; 3 – Tapelvayam River; 4 – Khailino village; 5 – Kultushnoye village; 6 – Malinovsky Range; 7 – Lavrova Bay; 8 – Srednyaya Lagoon; 9 – Ilirgytyn Lake; 10 – Ivtygin Range; 11 – Mainylvygorgyn River; 12 – Pakhacha River

Районы распространения каменноберёзовых лесов расположены на широте 60–61° с. ш. В системе геоботанического районирования они относятся к Берингской кустарниковой (лесотундровой) области, двум геоботаническим провинциям: Олюторской и Корякской – и трём округам: Олюторскому горно-приморскому, Пылгинскому горно-приморскому и Ветвейскому среднегорному [Нешатаева и др., 2020]. В межгорных долинах преобладают осоково-пушицевые кочкарные тундроболота; на высотах 400–500 м н. у. м. распространены сообщества кедрового и ольхового стланика в сочетании с участками кустарничковых тундр. На высотах 500–600 м – кустарничково-лишайниковые и лишайниковые горные тундры. На высотах более 700–800 м господствуют каменные осыпи и россыпи с накипными лишайниками. Вдоль рек узкой полосой тянутся пойменные леса из тополя душистого (*Populus suaveolens*), чозении (*Chosenia arbutifolia*), ольхи пушистой (*Alnus hirsuta*) и древовидных ив (*Salix udensis*, *S. schwerinii*).

Материалы и методика. Исследования проведены в 2011–2024 гг. в ходе изучения растительности севера Корякского округа в целях разработки классификации растительности и геоботанического районирования.

Исследования проводили детально-маршрутными методами. Геоботанические описания выполняли на пробных площадях (ПП) размерами 20×20 м. Таксацию древостоев проводили инструментально, с определением диаметров и высот всех деревьев на ПП. Высоту измеряли у 3–5 деревьев каждого элемента леса, отличающегося по возрасту и высоте. Возраст определяли выборочно у 15 деревьев путём подсчёта годовичных колец на керлах, у остальных – косвенно, по диаметру. Объединение наших данных по 15 кернам и данных таблицы В.А. Шамшина [1999, табл. 23] позволило построить уравнение регрессии, описывающее связь возраста (A , лет) и диаметра на высоте груди (D , см):

$$A = 5,52D + 5,5; \quad R^2 = 0,88, \quad (1)$$

где R^2 – коэффициент детерминации.

Запас определяли по элементам леса как произведение суммы площадей сечений на высоту и на видовое число. Видовое число определено по таблицам №№ 20 и 21 В.А. Шамшина [1999] для 3-го разряда высот. Полученная зависимость видового числа (F) от диаметра (D) выражается уравнением регрессии:

$$F = 0,1423 \ln D + 0,08; \quad R^2 = 0,86, \quad (2)$$

где R^2 – коэффициент детерминации.

Класс бонитета устанавливали по математическому представлению шкалы М.М. Орлова для деревьев семенного происхождения [Ветров, 1997]. Сомкнутость подроста и подлеска определяли глазомерно, количе-

ство подроста – путём подсчёта особей высотой 0,1–4,0 м на ПП. Выявляли полный видовой состав сообществ, проективное покрытие каждого вида и каждого яруса. Проанализировано распространение каменноберёзовых лесов по высотному градиенту и экспозициям склонов.

Классификацию биогеоценозов проводили одновременно по признакам растительности и почв; учитывали характеристики органического и органо-минерального горизонтов почвы, виды-доминанты и виды-индикаторы. Типы леса выделены по сходству лесорастительных условий (ЛРУ), индицируемых видовым составом, видами-доминантами и структурой сообществ. Разнообразие растительных сообществ в пределах одного типа леса отражено на уровне ассоциаций, выделенных с использованием принципов эколого-фитоценотической классификации растительности. К одной ассоциации мы относим сообщества, сходные по ЛРУ, ценотической структуре, видовому составу доминантов, содоминантов и видов-индикаторов. Номенклатура синтаксонов дана в соответствии с «Проектом Всероссийского Кодекса фитоценологической номенклатуры» [Нешатаев, 2001]. Названия видов сосудистых растений приведены по: [Якубов, Чернягина, 2004]; мохообразных – по: [Ignatov et al., 2006; Чернядьева, 2012] с учетом современных таксономических обработок.

Результаты и обсуждение. Табличный эколого-фитоценотический анализ геоботанических описаний позволил выделить 10 растительных ассоциаций, для которых приведены диагностические признаки и характерные типы почв. Ассоциации объединены в три типа леса.

Формация *Betuleta ermanii* – каменноберёзовые леса

Общие особенности каменноберезняков. Древостои, как правило, разновозрастные с двумя-тремя поколениями; возраст старшего поколения – 100–240 лет (табл. 1). Встречаются разновозрастные древостои (50–90 лет), возобновившиеся на гарях. Сомкнутость древесного яруса – 0,3–0,8; высота берез в возрасте более 100 лет – 7–12 м, диаметр ствола старшего поколения – до 60 см, класс бонитета V–Vб, запас – 10–108 м³/га (табл. 1). Отмечен немногочисленный семенной подрост березы – до 500 экз./га. В каменноберезняках, как правило, имеется развитый подлесок, его среднее покрытие – 40% (максимальное – до 80%). Подлесок образован крупными кустарниками и стланиками высотой до 2–2,5 м: *Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, *Pinus pumila*, *Sorbus sambucifolia*. Из низких кустарников (высотой до 1–1,3 м) в качестве содоминантов отмечены *Juniperus sibirica*, *Rhododendron aureum*, *Spiraea beauverdiana*, часто встречаются *Ribes triste*, *Lonicera caerulea*, реже – *Rosa acicularis*, *Salix pulchra*, *Potentilla fruticosa*. Видовое разнообразие сосудистых растений на ПП составляет 25–27 видов.

Таблица 1

Таксационные показатели каменноберезняков юга Корякского нагорья

Forest inventory characteristics of stone-birch forests in the south
of the Koryak Upland

Асс., вариант	Номер ИП	Сомкнутость крон, %			Класс бонитета	Запас, м ³ /га	Элемент леса	Доля в составе	Высота, м	Диаметр, см	Возраст, лет	Запас, м ³ /га	Подрост, тыс. шт./га
		Дя	Береза	Рябина									
1	1	60	50	10	5,3	67	Б1	4	12	14	105	22	0,1
							Б2	6	8	8	50	41	–
							Р6	+	9	18	105	4	–
2	2	80	80	–	5,8	85	Б1	6	12	24	140	51	0,2
							Б2	2	11	15	90	20	–
							Б3	2	9	9	55	14	–
2	3	80	80	–	6	47	Б1	7	10	21	120	31	0,1
							Б2	3	8	10	50	16	–
2	4	70	70	–	5	42	Б	10	10	16	70	42	0,2
2	5	70	70	–	5,8	83	Б1	7	12	20	115	54	0,1
							Б2	3	10	12	70	26	–
							Б3	ед.	8	8	50	3	–
2	6	70	70	–	6	93	Б1	6	12	30	170	60	ед.
							Б2	2	10	12	70	17	–
							Б3	2	8	10	60	16	–
3а	7	50	40	–	6,1	54	Б1	9	12	35	200	49	0,1
							Б2	1	7	8	80	5	–
3б	8*	40	40	–	5,7	39	Б1	9	6	10	60	34	–
							Б2	1	5	6	40	5	–
3в	9	60	50	–	5,8	10	Б1	9	7	12	70	9	0,1
3в	10	60	60	–	5,4	53	Б	10	11	16	95	53	–
3в	11	60	40	20	6	62	Б1	4	12	30	170	24	0,1
							Б2	6	8	10	60	35	–
							Р6	+	12	7	45	3	–

Продолжение табл. 1

Асс., вариант	Номер ПП	Сомкнутость крон, %			Класс бонитета	Запас, м ³ /га	Элемент леса	Доля в составе	Высота, м	Диаметр, см	Возраст, лет	Запас, м ³ /га	Подрост, тыс. шт./га
		ДЯ	Береза	Рябина									
3в	12	80	50	30	5,6	69	Б	4	11	18	105	31	ед.
							Рб	6	10	12	70	38	–
3г	13	80	70	10	5,7	54	Б	10	10	17	100	53	–
							Рб	ед.	7	4	30	1	–
3г	14	70	60	–	4,6	39	Б	10	9	9	55	39	0,5
3г	15	50	50	–	6,5	18	Б1	9	9	24	140	14	–
							Б2	2	7	14	80	3	–
							Б3	1	4	4	30	1	–
3	16	90	70	20	5,7	61	Б	8	10	17	100	49	0,1
							Рб	2	8	8	50	12	–
4	17	60	60	–	6,1	53	Б	10	11	25	145	53	0,1
5	18	70	70	–	6	128	Б1	4	12	32	180	48	0,1
							Б2	4	11	24	140	58	–
							Б3	2	10	12	70	22	–
6а	19*	30	30	–	5,3	38	Б1	6	8	12	70	21	–
							Б2	4	8	11	65	17	–
6а	20	50	50	–	5,9	50	Б	10	11	14	80	50	–
6б	21*	40	30	–	5,3	64	Б1	9	12	14	80	56	–
							Б2	1	5	10	60	8	–
6б	22	40	40	–	6,6	32	Б1	7	9	28	160	21	–
							Б2	3	6	15	90	11	–
6в	23*	60	60	–	6,1	11	Б	10	7	13	80	11	–
7г	24	40	35	5	6,1	105	Б	10	8	21	115	105	ед.
							Рб	ед.	7	4	30	<1	–
7г	25	60	60	–	6,6	60	Б1	8	9	30	170	45	0,4
							Б2	3	8	16	95	15	–
7г	26	50	50	–	6,7	32	Б1	6	8	24	140	18	–
							Б2	4	8	13	80	14	–

Окончание табл. 1

Асс., вариант	Номер ПП	Сомкнутость крон, %			Класс бонитета	Запас, м ³ /га	Элемент леса	Доля в составе	Высота, м	Диаметр, см	Возраст, лет	Запас, м ³ /га	Подrost, тыс. шт./га
		ДЯ	Береза	Рябина									
8а	27	80	70	–	6,3	54	Б	10	10	18	105	54	–
8а	28	80	60	10	5,5	44	Б	9	9	10	60	40	ед.
							Рб	1	5	9	55	4	–
8а	29	70	60	–	6,1	39	Б1	8	9	12	70	31	–
							Б2	2	6	7	45	8	–
7а	30	80	80	–	5,7	72	Б1	10	11	20	115	72	0,1
							Б2	ед.	6	7	45	1	–
7б	31	70	60	–	6,3	37	Б	10	9	15	130	37	0,3
7г	33	60	60	–	5,7	55	Б1	8	11	18	115	43	0,4
							Б2	2	8	8	50	12	–
7г	34	80	60	–	5,6	72	Б	10	11	16	105	72	0,2
7в	32	70	70	–	6	45	Б	10	10	20	115	45	0,4
8	35*	40	30	–	4,4	8	Б	10	6	6	40	8	–
9а	36	60	60	–	5,6	64	Б	10	12	18	105	64	0,1
9а	37	50	50	–	5,1	53	Б	10	11	16	95	53	–
10	38	60	60	–	6	42	Б	10	10	21	120	42	0,1

Примечание: ДЯ – древесный ярус; + – доля элемента леса в составе от 2 до 5%; ед. – доля элемента леса в составе меньше 2%; «*» – в древостое встречаются гибриды *Betula ermanii*×*B. middendorffii*

На холмах приморской равнины близ бывшей дер. Култушное (60°30' с. ш. 166°20' в. д.) распространены производные каменноберезняки, возникшие после пожара 1957–1958 гг., отличающиеся участием в древостое гибридов *Betula ermanii*×*B. middendorffii* [Сукачев, 1911] с темно-коричневой корой и более мелкими листьями, чем у типичной каменной берёзы [Нешатаева и др., 2021]. Их возраст – 55–65 лет, высота не превышает 6–7 м, диаметр – 8–12 см. Пирогенные сообщества отличаются сомкнутым подлеском (0,8–0,9), отсутствием подчинённых ярусов и флористической неполноценностью: видовое разнообразие сосуди-

стых растений в травяно-кустарничковом ярусе (ТКЯ) не превышает 4 видов.

Ниже приведены диагностические признаки групп ассоциаций и ассоциаций.

Группа ассоциаций *Betuleta ermanii pteridosa* – каменноберезняки папоротниковые. Сообщества группы характеризуются преобладанием в ТКЯ крупных папоротников (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris expansa*), иногда – участием мелких папоротников (*Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Cystopteris montana*).

Ассоциация 1. *Betuletum ermanii cystopteridosum montanae* – каменноберезняк пузырниковый.

Диагностические признаки: в травяном ярусе преобладает папоротник пузырник горный (*Cystopteris montana*), занесенный в Красную книгу Камчатского края [2018].

Особенности строения и видового состава: ТКЯ с участием *Solidago spiraeifolia* и видов мезофильного таёжного мелкотравья (*Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea*), вейника пурпурного (*Calamagrostis purpurea* s. l.) и мезотрофных травянистых мезофитов (*Aruncus dioicus*, *Equisetum pratense*, *Galium boreale*, *Moehringia lateriflora*, *Poa arctica*, *Rubus arcticus*, *Saussurea oxyodonta*, *Saxifraga nelsoniana*, *Thalictrum minus*, *Thalictrum sparsiflorum*, *Veratrum oxysepalum*, *Viola epipsiloides*). Мохово-лишайниковый ярус (МЛЯ) крайне разрежен.

Почвы: подбуры грубогумусированные.

Распространение. Каменноберезняк пузырниковый – очень редкая ассоциация, встречена в Северной Корее единично. На полуострове Камчатка не отмечена.

Ассоциация 2. *Betuletum ermanii dryopteridosum* – каменноберезняк щитовниковый.

Диагностические признаки: ТКЯ образован щитовником распростертым (*Dryopteris expansa*), в МЛЯ обильны бореальные зеленые мхи-мезофиты (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus squarrosus*).

Особенности строения и видового состава: ТКЯ с участием *Solidago spiraeifolia* и видов мезофильного таёжного мелкотравья (*Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea*); постоянно встречается *Calamagrostis purpurea*; отмечены *Aconogonon tripterocarpum*, *Chamaepericlymenum suecicum* и *Rubus chamaemorus*. В МЛЯ обильны бореальные мхи-мезофиты *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*.

Почвы: подбуры грубогумусированные глееватые.

Распространение. Папоротниковые каменноберезняки описаны в бухте Лаврова, на склонах горы Острая, у бывш. пос. Дружный (60°24'04" с. ш. 167°05'20" в. д.), на ЮЗ берегу лагуны Средняя (60°25'14" с. ш. 167°22'20" в. д.) и на склонах хребта Ивтыгин (гора Долинная).

На полуострове Камчатка распространены на высотах 400–500 м, на склонах С и СВ экспозиций [Нешатаева, 2009]; отмечены на Восточной и Западной Камчатке [Комаров, 1940; Балмасова, 1994; Тюлина, 2001]. Викарирующая ассоциация с преобладанием в древостое берёзы шерстистой (*Betula lanata*; syn.: *B. ermanii* var. *lanata*) указана для севера Охотского побережья (Магаданская обл.) [Стариков, 1958].

Ассоциация 3. *Betuletum ermanii alnoso fruticosae-dryopteridosum* – каменноберезняк ольховниково-щитовниковый.

Диагностические признаки. Сомкнутость ольхи кустарниковой более 30%, в ТКЯ преобладает щитовник распростертый. Видовой состав сходен с каменноберезняками щитовниковыми (ассоциация 2). Мхи, в отличие от сообществ ассоциации 2, малообильны.

Группа ассоциаций *Betuleta ermanii calamagrostidosa* – каменноберезняки вейниковые. Сообщества группы характеризуются развитым травяным ярусом с преобладанием вейника пурпурного (*Calamagrostis purpurea* s. l., incl. *C. langsдорffii*). В подлеске общее покрытие стлаников и крупных кустарников (*Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, *Pinus pumila*, *Sorbus sambucifolia*) – до 30%.

Ассоциация 4. *Betuletum ermanii calamagrostidosum* – каменноберезняк вейниковый.

Диагностические признаки: те же, что и для группы ассоциаций.

Структура и состав. Сообщества ассоциации в районе исследований отнесены к обеднённой видами субассоциации subass. *inops*, отличающейся от типичной субассоциации, описанной на полуострове Камчатка [Нешатаева, 2009], отсутствием *Cirsium kamtschaticum*, *Geranium erianthum*, *Maianthemum dilatatum*. В подлеске изредка встречаются *Juniperus sibirica*, *Potentilla fruticosa*, *Rhododendron aureum*, *Rosa acicularis*, *Salix pulchra*. Проективное покрытие ТКЯ варьирует от 10 до 60%. В первом подъярусе высотой 60–80 см преобладает вейник (*Calamagrostis purpurea*). Во втором подъярусе константны виды таёжного мелкотравья и *Rubus arcticus*. Покрытие мхов 1–2%; отмечены *Dicranum majus*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*. Видовое разнообразие в сообществах ассоциации составляет от 21 до 34 видов.

В составе ассоциации выделены следующие варианты:

4а – дёреный, с преобладанием дёрена шведского (*Chamaepericlymenum suecicum*) и участием кустарничков (*Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*);

4б – высокотравный, с высоким обилием волжанки (*Aruncus dioicus*), недоселки (*Cacalia hastata*) и чемерицы (*Veratrum oxyssepalum*);

4в – ольховниковый, с преобладанием в подлеске ольхового стланика (*Alnus fruticosa*) (покрытие до 30%);

4г – кедровниковый, с преобладанием в подлеске кедрового стланика (*Pinus pumila*) (покрытие до 30%);

4д – беднотравный.

Во всех вариантах в подлеске отмечена *Spiraea beauverdiana*; в вариантах 4б и 4в константны *Ribes triste*, *Lonicera caerulea*. В варианте 4б содоминантами являются виды высокотравья (*Aruncus dioicus*, *Cacalia hastata*, *Veratrum oxyssepalum*), индицирующие влажные, богатые гумусом почвы. Низкое общее проективное покрытие видов в сообществах варианта 4д обусловлено высокой сомкнутостью древесного яруса, создающего сильное затенение под пологом леса.

Почвы: подбурь иллювиально-гумусовые супесчаные скелетные и сильноскелетные.

Распространение. Сообщества ассоциации описаны на полуострове Говена, на западном склоне хр. Малиновского (60°10' с. ш. 166°20' в. д.) на высотах до 180 м над ур. моря. На побережье залива Корфа вейниковые камменноберезняки встречаются на высотах 10–25 м, занимая седловины и пологие склоны низкогорий; приурочены к местообитаниям, защищенным от холодных ветров, где накапливается снег.

На Камчатке вейниковые камменноберезняки распространены на высотах 400–700 м н. у. м., на верхней границе леса [Нешатаева, 2004]. Они встречаются также на Сихотэ-Алине [Колесников, 1938, 1969], Сахалине [Власов, 1959] и Южных Курилах (о. Итуруп) [Воробьев, 1963]. Викарирующая ассоциация с преобладанием берёзы шерстистой *Betuletum lanatae calamagrostidosum* [Кабанов, 1972] указана для Магаданской обл., Хабаровского края и Якутии.

Группа ассоциаций *Betuleta ermanii fruticosa* – камменноберезняки кустарниковые. Сообщества группы характеризуются развитым подлеском (сомкнутость более 30%) с преобладанием крупных кустарников и стлаников (*Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, *Pinus pumila*, *Sorbus sambucifolia*).

Ассоциация 5. *Betuletum ermanii sorbosum sambucifoliae* – каменноберезник рябиновый.

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются подлеском из кустарниковой рябины бузинолистной *Sorbus sambucifolia* (покрытие более 30%).

Структура и состав. Кроме рябины бузинолистной, в подлеске встречаются ольха кустарниковая, кедровый стланик, спирея Бовера, жимолость сизая и рододендрон золотистый. В ТКЯ преобладает *Calamagrostis purpurea*, остальные виды малообильны. Мхи отмечены единично, как правило, они приурочены к прикомлевым повышениям.

Почвы: подбурь иллювиально-гумусовые супесчаные сильноскелетные.

Распространение. Сообщества ассоциации описаны на восточном берегу оз. Илиргытгын (60°36' с. ш. 167°15' в. д.) на высоте 180 м, на крутых (30°) ЮЗ склонах хребта Малиновского. На полуострове Камчатка встречаются в Кроноцком заповеднике на высотах до 200 м [Балмасова, 1994] и в Южно-Камчатском заказнике (бассейн р. Озерная и Курильского оз.) [Нешатаева, 2002]. Эта же ассоциация под названием *Paraermanii-Betuletum sorbosum* указана для Южных Курил [Кабанов, 1972]. Согласно М. А. Шембергу [1986] выделение *Betula paraermanii* в качестве самостоятельного вида признано необоснованным.

Ассоциация 6. *Betuletum ermanii alnosum fruticosae* – каменноберезняк ольховниковый.

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются подлеском из *Alnus fruticosa* (высотой до 2,5 м) иногда с участием *Pinus pumila*; в ТКЯ доминантами и содоминантами являются вейник пурпурный, виды высокотравья, таёжного мелкотравья и хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), встречаются беднотравные сообщества.

Структура и видовой состав. Кроме ольхи кустарниковой в подлеске константны спирея Бовера и рододендрон золотистый; в ТКЯ – вейник, княженика (*Rubus arcticus*), золотарник, виды таёжного мелкотравья. Моховой ярус не выражен. На прикомлевых повышениях встречены *Sciurohypnum reflexum*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum majus*, *Plagiothecium denticulatum*, *Sanionia uncinata*. В составе ассоциации выделено пять вариантов:

- ба – вейниковый, с преобладанием в ТКЯ вейника пурпурного;
- бб – высокотравный, с преобладанием чемерицы и волжанки;
- бв – беднотравный, где покрытие ТКЯ менее 10%;

бг – ерниково-кедровостланиковый, с участием кедрового стланика и берёзки Миддендорфа;

бд – вейниково-кедровостланиковый.

Почвы: подбуры иллювиально-гумусовые супесчаные сильноскелетные.

Распространение. На Камчатке каменноберезняки ольховниковые распространены на верхней границе леса; в Кроноцком заповеднике они встречаются на высотах 500–700 м [Балмасова, 1994]. На Западной Камчатке (долина р. Сопочная) они приурочены к крутым склонам, имеющим вогнутый профиль [Тюлина, 2001]. В Южно-Камчатском заказнике сообщества ассоциации встречаются в окрестностях Курильского оз., на склонах вулкана Ильинский, в верхнем течении р. Озерная [Нешатаева, 2002, 2004]. В Северной Корее каменноберезняки ольховниковые отмечены на высотах 40–50 м на полуострове Говена, на западном склоне хр. Малиновского, в 7,5 км к востоку от кордона «Мыс Песчаный». Викарирующая ассоциация под названием *Betuletum lanatae alnosum fruticosae* указана для Магаданской обл., Якутии, Хабаровского края [Кабанов, 1972].

Ассоциация 7. *Betuletum ermanii pinosum pumilae* – каменноберезняк кедровостланиковый.

Диагностические признаки. Сообщества ассоциации характеризуются сомкнутым подлеском из кедрового стланика и разреженным ТКЯ.

Структура и видовой состав. В развитом подлеске (сомкнутость 0,6–0,7) преобладает кедровый стланик (30–50%), единично участвуют можжевельник сибирский, ольховый стланик, берёзка Миддендорфа, жимолость сизая, лапчатка кустарниковая, рододендрон золотистый, смородина печальная, шиповник иглистый, ива красивая, спирея Бовеера.

В составе ассоциации выделены следующие варианты:

7а – разнотравно-вейниковый;

7б – зеленомошно-рододендроновый (с *Rhododendron aureum*);

7в – можжевельново-рододендроновый;

7г – беднотравный.

В ТКЯ (1–50%) константны *Calamagrostis purpurea*, *Chamerion angustifolium*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*, *Solidago spiraeifolia*. МЛЯ фрагментарный (покрытие до 1%), отмечены *Dicranum majus*, *Polytrichum juniperinum*, *Sanionia uncinata*, *Sciurohypnum reflexum*.

Видовое разнообразие сосудистых растений – до 23–25 видов на ПП.

Почвы: подбуры сухоторфянистые, подбуры иллювиально-железистые супесчаные сильноскелетные, реже – литоземы грубогумусированные.

Распространение. Сообщества ассоциации описаны в окрестностях ГОК «Аметистовое» в долине р. Тыклаваям, на крутом (30°) южном склоне г. Скалистая на высотах 127–137 м н. у. м., а также в окрестностях ГДУ «Ледяной», на ЮЗ склоне борта долины руч. Южный на высоте 224 м.

На полуострове Камчатка каменноберезняки с подлеском из кедрового стланика отмечены в Центральной долине Камчатки [Липшиц, Ливеровский, 1937].

Ассоциация 8. *Betuletum ermanii betulosum middendorffii* – каменноберезняк ерниковый.

Диагностические признаки: сообщества ассоциации характеризуются сомкнутым подлеском из ерника – берёзки Миддендорфа (*Betula middendorffii*; syn.: *B. divaricata*).

Структура и видовой состав. Древостой (сомкнутость 0,3), образован гибридогенной березой *Betula ermanii* × *B. middendorffii*. Подлесок (покрытие 85%) из берёзки Миддендорфа (60%) с участием ольховника (20%) и кедрового стланика (5%). Видовой состав сообществ ассоциации значительно обеднен. ТКЯ и МЛЯ не развиты (беднотравный вариант). Единично отмечены *Calamagrostis purpurea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, *Empetrum nigrum*, *Moehringia lateriflora*, бореальные мхи *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*, *Sanionia uncinata*, лишайники *Cladonia arbuscula*, *C. gracilis* и *Cladonia* spp.

Почвы: подбуры иллювиально-гумусовые супесчаные сильноскелетные.

Распространение. Ерниковые каменноберезняки встречаются на приморской всхолмленной равнине в нижнем течении р. Култушная (60°30' с. ш. 166°20' в. д.) на вершинах и склонах холмов, на высоте около 35 м. Они возобновились на гари после катастрофического пожара 1957–1958 гг. Ранее здесь произрастали каменноберезняки кустарниковые и вейниковые. Высота берёз составляла 10–15 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м достигал 50 см, возраст древостоя составлял 50–140 лет. В подлеске встречались *Alnus fruticosa*, *Sorbus sambucifolia*, *Spiraea beauverdiana*. В травяно-кустарничковом ярусе был обилен *Calamagrostis purpurea* s. l. [Катенин, Шамурин, 1963]. Через 65 лет после пожара березняки восстановились не полностью и представлены производными ерниковыми сообществами.

Ассоциация 9. *Betuletum ermanii spiraeosum beauverdianae* – каменноберезняк спиреевый.

Диагностические признаки: в хорошо развитом подлеске преобладает спирея Бовера – *Spiraea beauverdiana*.

Структура и видовой состав: кроме спиреи, в подлеске встречаются крупные кустарники и стланики (*Alnus fruticosa*, *Pinus pumila*, *Sorbus sambucifolia*), но их суммарное покрытие менее 30%. Отмечена также *Ribes triste*. В ТКЯ встречаются вейник и линнея *Linnaea borealis*. Проективное покрытие МЛЯ варьирует (3–20%), встречаются *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Sciuro-hypnum reflexum* и др.

Ассоциация 10. *Betuletum ermanii rhododendrosom aurei* – каменноберезняк рододендроновый.

Диагностические признаки: в кустарниковом ярусе преобладает рододендрон золотистый *Rhododendron aureum*.

Структура и видовой состав: кроме доминирующего рододендрона (высотой 0,6 м) в подлеске также отмечены стланики *Alnus fruticosa*, *Pinus pumila* (высотой до 2 м) и кустарники *Spiraea beauverdiana*, *Ribes triste*, *Lonicera caerulea* (высотой до 1 м). ТКЯ отличается высоким видовым разнообразием: 28 видов, выраженных доминантов нет. МЛЯ разрежен.

Почвы и особенности экологии: сухоторфянистые подбурь грунтово-глееватые. Сообщества ассоциации приурочены к участкам с обильным снежным покровом в ложбинах и на верхней границе леса.

Распространение. Сообщество ассоциации описано в Олюторском р-не, в верхнем течении р. Тапельная на СЗ склоне отрога Ветвейского хребта крутизной 20° на высоте 215 м н. у. м.

Типы леса

Объединяя ассоциации на основе сходства их местообитаний, мы выделяем для Северной Корякии три типа леса, которые расположены в ряду увеличения почвенного богатства и увлажнения:

1) Тип леса **Каменноберезняк кедровостланиковый** занимает свежие, бедные минеральными веществами местообитания (эдафотоп В2). Включает 2 коренные ассоциации: Каменноберезняк кедровостланиковый и Кб. рододендроновый – и одну производную ассоциацию – Кб. ерниковый. Коренные ассоциации объединяет наличие в почвах сухоторфянистого горизонта. Производный характер Кб. ерниковых подтверждается их формированием на гарях. Сообщества берёзки Миддендорфа имеют сходный видовой состав с сообществами кедрового стланика и часто встречаются на гарях в поясе кедрового стланика, что позволяет относить их к производ-

ным сообществам, а также считать Кб. ерниковые производными сообществами на месте Кб. кедровостланиковых.

2) Тип леса **Каменноберезняк вейниково-кустарниковый** приурочен к влажным почвам средних условий почвенного богатства (эдафотоп В3). Включает ассоциации: Каменноберезняк пузырниковый, Кб. вейниковый, Кб. рябиновый, Кб. ольховниковый, Кб. спиреевый. ЛРУ характеризуются наличием в почвах дернового горизонта. Леса этого типа тяготеют к приморским районам с океаническим климатом, в то время как Кб. кедровостланиковые приурочены к субконтинентальным районам.

3) Тип леса **Каменноберезняк папоротниковый** занимает наиболее влажные местообитания с богатыми гумусом почвами (эдафотоп С3). Включает две ассоциации: Каменноберезняк щитовниковый и Кб. ольховниково-щитовниковый. Леса данного типа также тяготеют к приморским районам.

Диагностические и константные виды для всех типов леса приведены в табл. 2. Первые два типа имеют сходный видовой состав, но отличаются почвенными характеристиками, различными доминантами подлеска (зимнезелёный – в кедровостланиковом типе и листопадный в вейниково-ольховниковом), степенью океаничности климата, развитием травяного покрова. Папоротниковые каменноберезняки хорошо отличаются и по характеру экотопа, и по доминантам травяного покрова, а также по наличию развитого мохового яруса. Общими для всех типов являются *Pinus pumila*, *Alnus fruticosa*, *Spiraea beauverdiana*, *Calamagrostis purpurea* и группа таёжных мезофитов (табл. 2).

Проведен сравнительный анализ флористического состава и структуры каменноберёзовых лесов севера Корякского округа и полуострова Камчатки, показавший их существенные различия. Каменноберезняки материковой Корякии характеризуются значительной редукцией видового состава: в них отсутствуют виды крупнотравья (*Filipendula camtschatica*, *Senecio cannabifolius*, *Heracleum lanatum*), майник (*Maianthemum dilatatum*), черемша (*Allium ochotense*), триллиум (*Trillium camtschaticense*), орхидные и многие другие виды, характерные для каменноберёзовых лесов полуострова Камчатки. Структура каменноберезняков Северной Корякии характеризуется высокой сомкнутостью подлеска, образованного мезофильными кустарниками и крупными стланиками (табл. 2). В Северной Корякии отсутствуют типы леса Каменноберезняк высокотравный, Кб. кустарниково-разнотравный и Кб. низкотравный, выделенные В.А. Шамшиным [1999] для полуострова Камчатки.

Таблица 2

**Константность и проективное покрытие диагностических
и константных видов каменноберезняков Северной Корякии**
**Constancy and projective coverage of diagnostic and constant species
of stone birch forests in Northern Koryakia**

Виды	Тип леса		
	Кб. кедрово-стланиковый	Кб. вейниково-ольховниковый	Кб. папоротниковый
Количество ПП	10	22	6
<i>Rhododendron aureum</i>	I.5(50)	II.1(+–5)	II.3(5–10)
<i>Betula middendorffii</i>	III.7(+–65)	II.1(+–10)	I.+(+–1)
<i>Pinus pumila</i>	V.37(3–70)	V.7(+–25)	V.1(+–2)
<i>Galium boreale</i>	III.+(+–1)	I.+(+–2)	–
<i>Artemisia arctica</i>	III.+(+–1)	I.+(+–1)	–
<i>Rubus arcticus</i>	IV.2(+–10)	V.1(+–5)	I.+(+–1)
<i>Alnus fruticosa</i>	V.5(1–20)	V.23(+–85)	V.11(2–30)
<i>Spiraea beauverdiana</i>	IV.4(1–15)	V.6(+–40)	V.3(1–10)
<i>Sorbus sambucifolia</i>	II.2(2–20)	III.4(+–40)	V.19(5–30)
<i>Calamagrostis purpurea</i>	V.9(+–40)	V.17(+–60)	V.2(1–5)
<i>Veratrum oxysepalum</i>	III.1(1–3)	III.3(+–20)	II.+(+–1)
<i>Aruncus dioicus</i>	III.+(1–1)	III.2(+–15)	II.+(+–1)
<i>Dicranum spp.</i>	IV.1(+–2)	V.1(+–5)	V.13(2–26)
<i>Dryopteris expansa</i>	II.+(+–1)	II.1(+–5)	V.43(25–60)
<i>Pleurozium schreberi</i>	II.+(+–1)	II.1(+–10)	V.10(5–20)
<i>Lophozia longidens</i>	II.+(+–1)	II.+(0,1–1)	V.1(+–3)
<i>Rubus chamaemorus</i>	–	I.+(+–1)	V.1(1–1)
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	–	I.+(10–10)	III.4(1–20)
Виды, константные для всех типов леса			
<i>Trientalis europaea</i>	III.+(+–1)	IV.+(+–1)	V.1(+–3)
<i>Lycopodium annotinum</i>	IV.1(0,1–2)	IV.2(+–25)	V.3(1–10)
<i>Linnaea borealis</i>	IV.2(1–7)	IV.3(+–40)	V.3(1–10)
<i>Solidago spiraeifolia</i>	III.+(+–1)	II.+(+–1)	IV.+(+–1)
<i>Aconogonon tripterocarpum</i>	III.+(+–1)	II.+(+–1)	IV.+(+–1)
<i>Polytrichum juniperinum</i>	IV.+(+–1)	IV.+(+–1)	V.4(+–10)
<i>Polytrichum commune</i>	III.+(+–1)	III.+(0,1–5)	IV.+(+–1)

Примечание: римскими цифрами даны классы константности с интервалами 20% (I – 1–20%); цифрами и знаком + – среднее проективное покрытие и в скобках его наименьшее и наибольшее значения; жирным шрифтом выделены диагностические виды-доминанты; обведены в рамки виды-индикаторы

Наибольшей пожароопасностью обладают каменноберезняки кедрово-стланиковые за счет высокой горимости кедрового стланика, наличия сухоторфянистого горизонта и сухого хвойного и листового опада. Наименьшей горимостью отличаются каменноберезняки папоротниковые со слабо подверженным огню влажным покровом из щитовника и наличием таких индикаторов повышенного увлажнения, как морошка.

По нашим наблюдениям, в северной части Камчатского края возобновление каменной берёзы после сплошных рубок во всех типах леса затруднено вследствие развития на вырубках мощного травяного покрова из вейника, встречающегося во всех типах леса.

В современной литературе обсуждаются основные направления лесотипологических исследований в России и СССР: учение о типах леса Г.Ф. Морозова, классификация типов лесных земель А.А. Крюденера, лесоэкологическое направление Е.В. Алексеева – П.С. Погребняка – Д.В. Воробьева, эколого-фитоценотическая типология В.Н. Сукачева, географогенетическая типология леса Б.А. Ивашкевича – Б.П. Колесникова и динамическая типология И.С. Мелехова [Рысин, 2009; Нешатаев, 2016; Мигунова, 2017; Назимова, 2022; Фомин и др., 2023]. Теоретические разногласия, присущие этим направлениям, имеют преимущественно историческое значение, так как лесная типология развивалась по пути комплексного биогеоценотического и динамического понимания типа леса. В 1982 г. на Всесоюзном лесотипологическом совещании во Львове произошло объединение этих подходов: основной единицей классификации стал тип ЛРУ (он же серия типов леса), включающий коренные и производные сообщества на сходных экотопах; эдафотопы Алексеева-Погребняка рекомендованы для обозначения типов условий местопроизрастания, а тип леса и тип вырубki предложено выделять и именовать по преобладающим видам в пределах ЛРУ [Рысин, 2009; Нешатаев, 2016]. Это решение нашло свое отражение в ГОСТ 18486–87 «Лесоводство. Термины и определения» и лесоустроительных инструкциях. Как отмечает Д.И. Назимова [2022], развитие эколого-фитоценотического метода В.Н. Сукачёва в Сибири шло по пути сопряженного изучения растительности в ее связи с почвами, гидрологией, климатом и другими компонентами лесного покрова с учётом её динамики по Б.П. Колесникову.

Применяемый в настоящей статье подход, разработанный в Санкт-Петербургском НИИ лесного хозяйства [Федорчук и др., 2005], наследует лучшие черты перечисленных Н.С. Ивановой [2019] и В.В. Фоминым и др. [2023] подходов в лесной типологии: биогеоценотическое понимание типа

леса, построение экологических рядов, методы лесотипологических полевых исследований, обязательно включающих описание почв (по В.Н. Сукачёву), учёт показателей, характеризующих увлажнение и богатство почв (по А.А. Крюденеру, В.Н. Сукачёву, Л.Г. Раменскому), упорядочивание видов и описаний в таблицах геоботанических описаний (по Ж. Браун-Бланке), использование видов-индикаторов и их групп (по Алексееву-Погребняку-Воробьёву), динамическое понимание основной единицы типологии – типа ЛРУ (по Б.А. Ивашкевичу, Б.П. Колесникову).

Заключение. Впервые для севера Корякского округа разработана типология каменноберёзовых лесов. Выделено три типа леса: Каменноберезняк кедровостланиковый, Кб. вейниково-ольховниковый, Кб. папоротниковый. Каменноберёзовые рощи встречаются на высотах до 300–350 м н. у. м. и, как правило, приурочены к склонам южных румбов крутизной до 30–50°, закрытым от морских ветров.

Кроме основной лесообразующей породы (*Betula ermanii*) на побережье залива Корфа, близ бывш. дер. Култушное, отмечены гибриды (*Betula ermanii*×*B. middendorffii*) – прямоствольные деревья высотой до 6–7 м с красно-коричневой корой и промежуточными по форме листьями и сережками. В древостоях в примеси иногда присутствует рябина сибирская (*Sorbus sibirica*). Древостои большей частью разновозрастные с 2–3 поколениями; Va бонитета, реже IV, V и Vб бонитета. Бонитет Vб отмечен для старовозрастных древостоев (140–170 лет). Средний запас древостоев – 54 м³/га, он варьирует от 10 до 128 м³/га. Подрост, как правило, малочисленный. Для большинства каменноберезняков характерен развитый подлесок с участием кедрового и/или ольхового стланика, спиреи Бовера.

Под каменноберёзовыми лесами преобладают влажные почвы легкого гранулометрического состава: супеси или легкие суглинки с большим количеством камней и щебня (элюво-делювий на склонах гор), реже – валунов и гальки. Под папоротниковыми березняками встречены крупнообломочные сланцы. Мощность почвенного профиля – 25–50 см. Почвообразующие породы кислые. Преобладающий тип почв – подбуры; по характеру органического и гумусового горизонтов различаются типичные, грубогумусированные и сухоторфянистые подбуры. Каменноберезняки не встречаются на участках с близким залеганием многолетней мерзлоты, окрайках болот и в поймах рек, что связано с высокой требовательностью каменной березы к почвенному дренажу.

Сведения о финансировании. Работа выполнена в рамках плановой темы лаборатории общей геоботаники БИН РАН № 121032500047-1 «Расти-

тельность Европейской России и Северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации».

Благодарности. Авторы сердечно благодарны к.б.н. В.В. Якубову (ФИЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН) за помощь в определении некоторых видов сосудистых растений; к.б.н. Е.Ю. Кузьминой (БИН РАН) – за определение мохообразных; а также участникам полевых исследований к.б.н. А.П. Кораблёву (БИН РАН), доц. В.Н. Тюрину (СурГУ) и В.Е. Кириченко (КФ ТИГ ДВО РАН).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Балмасова М.А. Каменноберезовые леса // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) (Тр. Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова РАН. Вып. 16). СПб., 1994. С. 41–68.

Беликович А.В. Растительный покров северной части Корякского нагорья. Владивосток: Дальнаука, 2001. 420 с.

Ветров Л.С. Математическое представление бонитетной шкалы М.М. Орлова и пути её использования // Тр. СПбНИИЛХ. Гидротехническая мелиорация земель, ведение лесного хозяйства и вопросы экологии. 1997. С. 49–51.

Власов С.Т. Леса Сахалина. Южно-Сахалинск: Кн. изд-во, 1959. 108 с.

Воробьев Д.П. Растительность Курильских островов. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 92 с.

Иванова Н.С. Лесотипологические особенности биоразнообразия и восстановительно-возрастной динамики растительности горных лесов Южного и Среднего Урала: дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. 304 с.

Кабанов Н.Е. Каменноберезовые леса в ботанико-географическом и лесоводственном отношениях. М.: Наука, 1972. 136 с.

Катенин А.Е., Шамурин В.Ф. Возобновление некоторых древесных и кустарниковых пород на гарях в районе залива Корфа (Корякская земля) // Ботанический журнал. 1963. Т. 48, № 9. С. 1282–1297.

Колесников Б.П. Растительность восточных склонов среднего Сихотэ-Алиня // Тр. Сихотэ-Алинского государственного заповедника. М., 1938. Вып. 1. С. 26–206.

Колесников Б.П. Высокогорная растительность среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1969. 106 с.

Комаров В.Л. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 1. С. 5–52.

Кондратьев В.И. Климат Камчатки. М.: Гидрометеиздат, 1974. 204 с.

Красная книга Камчатского края. Т. 2. Растения / Отв. ред. О.А. Черныгина. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2018. 388 с.

Липищ С.Ю., Ливеровский Ю.А. Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки // Тр. СОПС АН СССР. Сер. Камчатская. Л., 1937. Вып. 4. 250 с.

Мигунова Е.С. Лесная типология Г.Ф. Морозова – А.А. Крюденера – П.С. Погребняка – теоретическая основа лесоводства // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2017. Т. 21, № 5. С. 52–63. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-5-52-63

Назимова Д.И. О путях развития лесной типологии в Сибири в 1960-х–2000-х гг. // Ботанический журнал. 2022. Т. 107, № 5. С. 419–432.

Нешатаев В.Ю. Проект Всероссийского Кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. 2001. Т. 1. С. 62–70. DOI: 10.31111/vegus/2001.01.62

Нешатаев В.Ю. Лесная типология в России: история и современные проблемы // Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности: материалы Междунар. науч. Семинара; НАН Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск: Колорград, 2016. С. 13–27.

Нешатаева В.Ю. Растительность Южно-Камчатского заказника // Флора и растительность Южной Камчатки (Труды Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН. Вып. 3). Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Кн. изд-во, 2002. С. 137–232.

Нешатаева В.Ю. Эколого-фитоценологическая классификация сообществ камменноберезовых лесов полуострова Камчатки // Растительность России. 2004. Т. 6. С. 54–82. DOI: 10.31111/vegus/2004.06.54

Нешатаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка. М.: КМК, 2009. 537 с.

Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Нешатаев В.Ю. Каменноберезовые леса юга Корякского нагорья (Камчатский край) на северном пределе распространения // Ботанический журнал. 2016. Т. 101, № 12. С. 1410–1429. DOI: 10.1134/S000681361612005X

Нешатаева В.Ю., Кузьмина Е.Ю., Кириченко В.Е., Нешатаев В.Ю., Катьютин П.Н. Каменноберезовые леса полуострова Говена и побережья Олюторского залива (Корякский округ Камчатского края) // Труды Карельского НЦ РАН. Биogeография. 2021. № 1. С. 5–27. DOI: 10.17076/bg1248

Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Кириченко В.Е. Растительность Северной Корьякии (Камчатский край) и ее геоботаническое районирование // Вестник СПбГУ. Сер. «Науки о Земле». 2020. Т. 65, вып. 2. С. 395–416. DOI: 10.21638/spbu07.2020.210

Рысин Л.П. Есть ли будущее у лесной типологии в России? // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления: матер. Всероссийск. науч. конф. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2009. С. 8–10

Стариков Г.Ф. Леса Магаданской области. Магадан: Кн. изд-во, 1958. 223 с.

Стариков Г.Ф., Дьяконов П.Н. Леса полуострова Камчатки. Хабаровск: Кн. изд-во, 1954. 152 с.

Сукачев В.Н. К систематике сибирских берез // Тр. Ботан. Музея АН СССР. 1911. № 8. С. 203–277.

Тюлина Л.Н. Растительность западного побережья Камчатки // Труды Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский, 2001. Вып. 2. 304 с.

Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России. Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб.: СПбНИИЛХ, 2005. 382 с.

Фомин В.В., Иванова Н.С., Залесов С.В., Попов А.С., Михайлович А.П. Лесные типологии в Российской Федерации // Изв. вузов. Лесн. журн. 2023. № 6. С. 9–30. DOI:10.37482/0536-1036-2023-6-9-30

Чернядьева И.В. Мхи полуострова Камчатка. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. 459 с.

Шамишин В.А. Камениберезовые леса Камчатки: биология, экология, строение древостоев. М.: ГЕОС, 1999. 170 с.

Шемберг М.А. Береза каменная: систематика, география, изменчивость. Новосибирск: Наука, 1986. 175 с.

Якубов В.В., Чернягина О.А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. 165 с.

Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A., Abolina A., Akatova T.V., Baisheva E.Z., Bardunov L.V., Baryakina E.A., Belkina O.A., Bezgodov A.G., Boychuk M.A., Cherdantseva V.Ya., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L., Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.Kh., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Partyka L.Ya., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Rykovsky G.F., Tubanova D.Ya., Zheleznova G.V., Zolotov V.I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. 2006. Vol. 15. P. 1–130. DOI: 10.15298/arctoa.15.01

Neshatayev V.Yu., Neshataeva V.Yu., Kirichenko V.E. Phytogeographical boundaries between Stone-birch and White-birch forests in the North of the Koryak Region // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 574. P. 1–10. DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012057

References

Balmasova M.A. Stone-birch forests. *Vegetation of the Kronotsky State Reserve (Eastern Kamchatka) (Proceedings of the Komarov Botanical Institute RAS. Vol. 16)*. St. Petersburg, 1994, pp. 41–68. (In Russ.)

Belikovich A.V. Vegetational cover of Koryak Upland, Northern part. Vladivostok: Dalnauka, 2001. 420 p. (In Russ.)

Czernyadjeva I.V. Mosses of the Kamchatka Peninsula. St. Petersburg: Publishing House SPbGETU «LETI», 2012. 459 p. (In Russ.)

Fedorchuk V.N., Neshataev V.Yu., Kuznetsova M.L. Forest ecosystems of the North-Western regions of Russia: typology, dynamics, economic features. Saint Petersburg, SPbFRI Publ., 2005. 382 p. (In Russ.)

Fomin V.V., Ivanova N.S., Zalesov S.V., Popov A.S., Mikhailovich A.P. Forest Typologies in the Russian Federation. *Lesnoy Zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2023, no. 6, pp. 9–30. DOI: 10.37482/0536-1036-2023-6-9-30. (In Russ.)

Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A., Abolina A., Akatova T.V., Baisheva E.Z., Bardunov L.V., Baryakina E.A., Belkina O.A., Bezgodov A.G., Boychuk M.A., Cherdantseva V.Ya., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L., Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.Kh., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Partyka L.Ya., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Rykovsky G.F., Tubanova D.Ya., Zheleznova G.V., Zolotov V.I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*, 2006, vol. 15, pp. 1–130. DOI: 10.15298/arctoa.15.01

Ivanova N.S. Forest typological features of biodiversity and restoration-age dynamics of vegetation of mountain forests of the Southern and Middle Urals: Diss... Doctor of Biological Sciences. Yekaterinburg: Ural State Forest Technical University, 2019. 304 p. (In Russ.)

Kabanov N.E. Stone-birch forests in botanical, geographical and forestry relations. Moscow: Nauka, 1972. 136 p. (In Russ.)

Katenin A.E., Shamurin V.F. The recovery of some tree and shrub species in the burnt areas of the Gulf of Korf coast (the Koryak Land). *Botanicheskii zhurnal*, 1963, vol. 48, no. 9, pp. 1282–1297. (In Russ.)

Kolesnikov B.P. High-altitude vegetation of the middle Sikhote-Alin. Vladivostok: Far Eastern Publishing House, 1969. 106 p. (In Russ.)

Kolesnikov B.P. The vegetation of the Eastern slopes of the Middle Sikhote-Alin. *Transactions of Sikhote-Alin State Reserve*, 1938, vol. 1, pp. 26–206. (In Russ.)

Komarov V.L. Botanicheskii ocherk Kamchatki. *Kamchatskii sbornik*. Moscow, Leningrad, 1940, vol. 1, pp. 5–52. (In Russ.)

Kondratyuk V.I. Climate of Kamchatka. Moscow: Hydrometeoizdat, 1974. 204 p. (In Russ.)

Lipshits S.Yu., Liverovskiy Yu.A. Soil and botanical research and the problem of agriculture in the central part of the Kamchatka River Valley. *Proceedings of the Council for the study of productive forces of the USSR Academy of Sciences. Kamchatka series*. Leningrad, 1937, vol. 4, 250 p. (In Russ.)

Migunova E.S. Forest typology by G.F. Morozov – A.A. Kryudener – P.S. Pogrebnyak is theoretical basis of forestry. *Forestry Bulletin*, 2017, vol. 21, no. 5, pp. 52–63. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-5-52-63. (In Russ.)

Nazimova D.I. On the ways of forest typology researches in Siberia in 1960s–2000s. *Botanicheskiy zhurnal*, 2022, vol. 107, no. 5, pp. 419–432. (In Russ.)

Neshataev V.Yu. The Project of the All-Russian code of phytosociological nomenclature. *Rastitel'nost' Rossii*, 2001, vol. 1, pp. 62–70. DOI: 10.31111/vegus/2001.01.62. (In Russ.)

Neshataev V.Yu. Forest Typology in Russia: History and Modern Problems. *Forest Typology: Modern Methods of Forest Types Allocation, Classification and Zoning of Forest Vegetation*: Materials of the International Scientific Seminar; National Academy of Sciences of Belarus, Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich of the National Academy of Sciences of Belarus. Minsk, Kolorgrad Publ., 2016, pp. 13–27. (In Russ.)

Neshataeva V.Yu. Vegetation of the South Kamchatka Nature Reserve. *Flora and vegetation of Southern Kamchatka (Proceedings of Kamchatka branch of Pacific institute of geography FEB RAS. Issue 3)*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2002, pp. 137–232. (In Russ.)

Neshataeva V.Yu. Ecological-phytocoenological classification of the stone birch forests in the Kamchatka Peninsula. *Rastitel'nost' Rossii*, 2004, vol. 6, pp. 54–82. DOI: 10.31111/vegus/2004.06.54. (In Russ.)

Neshataeva V.Yu. Vegetation of the Kamchatka Peninsula. Moscow: KMK, 2009. 537 p. (In Russ.)

Neshataeva V.Yu., Korablev A.P., Neshataev V.Yu. Stone-birch forests of the southern Koryak Upland (Kamchatka Territory) at the northern limit of their range. *Botanicheskiy zhurnal*, 2016, vol. 101, no. 12, pp. 1410–1429. DOI: 10.1134/S000681361612005X (In Russ.)

Neshataeva V.Yu., Kuzmina E.Yu., Kirichenko V.E., Neshataev V.Yu., Katyutin P.N. Stone-birch forests on the Goven Peninsula and Olyutorsky Gulf coast (Koryaksky District, Kamchatka Krai). *Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. Biogeography*, 2021, vol. 1, pp. 5–27. DOI: 10.17076/bg1248. (In Russ.)

Neshataeva V.Yu., Neshataev V.Yu., Kirichenko V.E. Vegetation cover of the North of the Koryak Region (Kamchatsky Krai) and its geobotanical subdivision. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences*, 2020, vol. 65, iss. 2, pp. 395–416. DOI: 10.21638/spbu07.2020.210. (In Russ.)

Neshatayev V.Yu., Neshataeva V.Yu., Kirichenko V.E. Phytogeographical boundaries between Stone-birch and White-birch forests in the North of the Koryak Region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, iss. 574, pp. 1–10. DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012057

Red Data Book of Kamchatskiy Krai. Vol. 2. Plants / Chernyagina O.A. (ed.). Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2018. 388 p. (In Russ.)

Rysin L.P. Is there a future for forest typology in Russia? *Materials of the All-Russian scientific conference with international participation «Forest resources of the*

taiga zone of Russia: problems of forest management and reforestation». Petrozavodsk, Karelian Research Centre of RAS, 2009, pp. 8–10. (In Russ.)

Shamshin V.A. Stone-birch forests of Kamchatka: biology, ecology, structure of stands. Moscow: GEOS, 1999. 170 p. (In Russ.)

Shemberg M.A. Stone birch: taxonomy, geography, variability. Novosibirsk: Nauka, 1986. 175 p. (In Russ.)

Starikov G.F. Forests of the Magadan region. Magadan: Publishing House, 1958. 223 p. (In Russ.)

Starikov G.F., Dyakonov P.N. Forests of the Kamchatka Peninsula. Khabarovsk: Publishing House, 1954. 152 p. (In Russ.)

Sukachev V.N. On the systematics of Siberian birches. *Proceedings of the Botanical Museum of the USSR Academy of Sciences*, 1911, vol. 8, pp. 203–277. (In Russ.)

Tyulina L.N. Vegetation of Western Kamchatka coast. *Proceedings of the Kamchatskii Institute of ecology and environmental management FEB RAS*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2001, iss. 2. 304 p. (In Russ.)

Vetrov L.S. Mathematical representation of M.M. Orlov's bonitet scale and ways of its use. *Proceedings of the St. Petersburg Scientific Research Institute of Forestry. Hydrotechnical land reclamation, forestry and environmental issues*, 1997, pp. 49–51. (In Russ.)

Vlasov S.T. Forests of Sakhalin. Yuzhno-Sakhalinsk: Publishing House, 1959. 108 p. (In Russ.)

Vorob'ev D.P. Vegetation of the Kuril Islands. Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963. 92 p. (In Russ.)

Yakubov V.V., Chernyagina O.A. Catalogue of Kamchatka Flora (Vascular plants). Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2004. 165 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 14.11.2024

Нешатаев В.Ю., Скворцов К.И., Никчемный М.Е., Нешатаева В.Ю. Типологическое разнообразие каменноберезовых лесов на юге Корякского нагорья (Камчатский край) // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 252. С. 80–105. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.80-105

Приведена типологическая характеристика каменноберёзовых лесов (из *Betula ermanii*) юга Корякского нагорья (Камчатский край), находящихся на северной границе ареала. Дана характеристика флористического состава и структуры сообществ, условий местообитания и особенностей географического распространения. Классификация биogeоценозов проведена одновременно по признакам растительности и почв; учтены характеристики органического и органоминерального горизонтов почвы, виды-доминанты и виды-индикаторы. На территории исследований типологическое разнообразие каменноберёзовых

лесов представлено 10 ассоциациями и 3 типами леса: *Betuletum ermanii pinosum pumilae* (каменноберезняки кедровостланиковые) *Betuletum ermanii calamagrostidoso-alnosum fruticosae* (каменноберезняки вейниково-ольховниковые) и *Betuletum ermanii dryopteridosum* (каменноберезняки папоротниковые). Сообщества каменноберезняков Корякского нагорья отличаются от камчатских аналогов обеднённым флористическим составом, значительным развитием кустарникового яруса с преобладанием крупных стлаников.

Ключевые слова: *Betula ermanii*, типы леса, растительные ассоциации, виды-доминанты, виды-индикаторы.

Neshataev V.Yu., Skvortsov K.I., Nikchemny M.E., Neshataeva V.Yu. Typological diversity of stone-birch forests in the south of the Koryak Upland (Kamchatka Territory). *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2025, iss. 252, pp. 80–105 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.80-105

The typological characteristics of the stone birch forests (from *Betula ermanii*) of the south of the Koryak Highlands (Kamchatka Territory) located on the northern border of the range are given. The characteristic of the floral composition and structure of communities, habitat conditions and features of geographical distribution is given. The classification of biogeocenoses was carried out simultaneously on the basis of vegetation and soils; the characteristics of the organic and organo-mineral horizons of the soil, dominant species and indicator species were taken into account. In the study area, the typological diversity of stone birch forests is represented by 10 associations and 3 types of forests: *Betuletum ermanii pinosum pumilae* (stone birch forest with creeping cedar) *Betuletum ermanii calamagrostidoso-alnosum fruticosae* (stone birch forest with creeping alder), and *Betuletum ermanii dryopteridosum* (stone birch forest with fern). The stone birch forests of the Koryak Highlands differ from their Kamchatka counterparts in their depleted floral composition and significant development of the shrub layer with a predominance of large creeping shrubs.

Keywords: *Betula ermanii*, forest types, plant associations, dominant species, indicator species.

НЕШАТАЕВ Василий Юрьевич – профессор кафедры ботаники и дендрологии Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор биологических наук. SPIN-код: 9824-4614. ORCID: 0009-0005-3434-7787.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vn1872@yandex.ru

NESHATAEV Vasily Yu. – DSc. (Biological), Professor of the Department of Botany and Dendrology, St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 9824-4614. ORCID: 0009-0005-3434-7787.

194021. Institutsky per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: vn1872@yandex.ru

СКВОРЦОВ Константин Игоревич – младший научный сотрудник лаборатории общей геоботаники Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН. SPIN-код: 2428-0554. ORCID: 0000-0001-9558-2573.

197022, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: k.i.skvortsov@yandex.ru

SKVORTSOV Konstantin I. – Junior Researcher of the Laboratory of Vegetation Science, V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. SPIN-code: 2428-0554. ORCID: 0000-0001-9558-2573.

197022. Professor Popov str. 2. St. Petersburg. Russia. E-mail: k.i.skvortsov@yandex.ru

НИКЧЕМНЫЙ Максим Евгеньевич – старший лаборант лаборатории общей геоботаники Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН.

197022, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: maxnikchemn@mail.ru

NIKCHEMNY Maxim E. – Senior Laboratory Assistant, of the Laboratory of Vegetation Science, V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences.

197022. Professor Popov str. 2. St. Petersburg. Russia. E-mail: maxnikchemn@mail.ru

НЕШАТАЕВА Валентина Юрьевна – главный научный сотрудник лаборатории общей геоботаники Ботанического института имени В.Л. Комарова РАН, доктор биологических наук. SPIN-код: 7179-3261. ORCID: 0000-0003-2718-3831.

197022, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vneshataeva@yandex.ru

NESHATAEVA Valentina Yu. – DSc. (Biological), Chief Researcher of the Laboratory of Vegetation Science, V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. SPIN-code: 7179-3261. ORCID: 0000-0003-2718-3831.

197022. Professor Popov str. 2. St. Petersburg. Russia. E-mail: vneshataeva@yandex.ru