

**Л.В. Орлова, А.Ф. Потокин, Е.М. Копцева, Е.Ю. Васильев,  
П.С. Кириллов, А.А. Егоров**

**ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЕЛЬНИКОВ  
И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ТАГАНАЙ» (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

*Введение.* Несмотря на многочисленные работы, посвященные таксономическому составу елей Урала, проблема идентификации таксономического статуса и географического распространения ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) и близких ей таксонов (*P. obovata* Ledeb. и *P. fennica* (Regel) Kom.) до сих пор остается не до конца выясненной. Еще Ф.А. Теплоухов [Теплоухов, 1872], сравнив ель из Прикамья (пос. Ильинский) с алтайской и московской, пришел к выводу о промежуточном ее положении, описав новую разновидность европейской ели – *P. vulgaris* Link var. *uralensis* Terl. [Terplouchoff, 1868]. Позднее подобная разновидность ели, семенные чешуи которой близки к ели сибирской, но несколько более выгнуты по краю и сильнее зазубрены, была описана из Среднего Урала С.А. Мамаевым [Мамаев, Некрасов, 1968] как *P. obovata* Ledeb. var. *uralensis* Mamaev. Однако название это является не законным, так как в работе отсутствуют латинский диагноз этого таксона и ссылка на типовые образцы [McNeill et al., 2012].

Согласно Е.Г. Боброву [1974] в обработке материалов для I тома «Флоры Европейской части СССР» на территории Волжско-Камского района встречается два вида ели – *Picea obovata* и *P. fennica*. Исследователями установлено наличие не только «типичных» форм ели сибирской, но и промежуточных с елью европейской, в основном, на территории Среднего Урала [Некрасов, 1965, 1966; Мамаев, 1983; Мамаев, Некрасов, 1968; Мамаев, Попов, 1989; Татаринев, 1989; Овеснов, 1997; Путенихин и др., 2001; Гашева, 2004].

Согласно мнению многих отечественных исследователей [Данилов, 1943; Правдин, 1975; Морозов, 1976; Попов, 1996, 2005, 2014; Янбаев и др., 1997; Гончаренко, Падутов, 2005; Путенихин и др., 2005] на Урале и в Предуралье ель сибирская испытывает значительное генетическое влияние ели европейской, что связано с историей образования и распространения гибридной ели в послеледниковое время вплоть до настоящего времени.

На обширных пространствах, простиравшихся в общем направлении – от Скандинавии к Южному Предуралью [Бобров, 1971, 1978, 1983; Корчагин, 1968 и др.] происходила встреча продвигавшихся навстречу друг другу «чистовидовых» популяций ели европейской с запада и ели сибирской с востока Европы, в результате которой образовались промежуточные формы. Эти промежуточные формы в последующих поколениях скрещивались как между собой, так и с исходными формами, т. е. происходил процесс интрогрессивной гибридизации. В последующем их гибридные потомки широко распространились, постепенно смешавшись и между собой и с исходными формами.

Согласно З.Х. Шигапову (2005) на Южном Урале и в Башкирском Предуралье имеется несколько генетически различающихся популяций, приуроченных к определенным высотным поясам: высокогорная и центральная горная – в области елово-пихтовых лесов центральной горно-лесной зоны Южного Урала; плоскогорно-предгорная – в области широколиственно-темнохвойных лесов Уфимского плато и западного макросклона южноуральских гор; равнинно-холмистая предуральская, которая является характерным компонентом предуральских всхолмленных и приречно-равнинных ландшафтов.

Не изученной остается проблема географического распространения различных таксонов ели в пределах Урала. Согласно В.Л. Комарову [1934] в обработке материалов для I тома «Флоры СССР» южная граница *P. obovata* находится под 55°35' с.ш. (с. Надеждино). В.С. Говорухин [1937] во «Флоре Урала» пишет об этом так: «На юге граница сибирской ели от г. Златоуста направляется к г. Камышлову, затем на г. Ялуторовск, г. Ишим, несколько севернее г. Тюкалинска, и т. д.» [Говорухин, 1934, с. 67]. Согласно В.С. Говорухину в сибирской части своего ареала *Picea obovata* варьирует очень мало, наблюдается лишь небольшая изменчивость по размерам, форме шишек, хвое, их окраске, консистенции и расположению в пространстве. Однако к западу от Урала эта изменчивость особенно велика. На Урале на широте 53°30' ель сибирская сменяется другим видом – елью европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.). Далее В.С. Говорухин отмечает наличие многочисленных переходных между этими видами форм, которые встречаются и на юго-западе Урала.

*Методика исследования.* В период с 16 июля 2015 г. по 30 июля 2015 г. с целью изучения древесно-кустарниковой растительности Южного Урала на территории Национального парка «Таганай» сотрудниками кафедры ботаники и дендрологии СПбГЛТУ осуществлены экспедиционные

исследования. Проведены геоботанические исследования и таксономическая ревизия представителей рода *Picea*.

Для достижения цели в период экспедиции исследованы лесные сообщества на указанной территории на разных высотных уровнях. На всех пробных площадях собраны гербарные образцы ели и, параллельно, образцы для молекулярно-генетических исследований, гербарий сопутствующих древесных и травянистых растений, а также мхов и лишайников. Проведены геоботанические описания в различных типах лесных формаций и таксация древостоев, учет возобновления основных лесообразователей, что позволило оценить разнообразие ельников и их структуру в различных экологических условиях, а также современное состояние и возрастной состав самих ельников.

С целью выявления надежных диагностических признаков для трех близких критических таксонов ели, ареалы которых занимают огромные территории в Европейской России, – *P. abies*, *P. obovata*, *P. fennica* – нами проведено сравнительное морфологическое исследование гербарных экземпляров этих таксонов в Гербариях Санкт-Петербурга (LE, LECB, KFTA), Москвы (MW, MHA), Петрозаводска (PZV), Новосибирска (NS, NSK), Томска (TK), Екатеринбурга (SVER) и Полярно-альпийского ботанического сада (КРАВГ). Кроме того, исследовались образцы из географических культур ели различного происхождения: Ленинградской обл. (пос. Лисино, Тосненский р-н) – 600 образцов вегетативных побегов и шишек со 101 модельного дерева; Липецкой обл. (тракт «Широкая балка»); Республики Башкортостан (Караидельский район) – около 150 образцов. Также осуществлены собственные сборы в ходе экспедиционных исследований в Мурманской обл., Республике Карелия, Ленинградской обл., Западной (Ямало-Ненецкий округ, Тюменская обл.) и Восточной Сибири, на Северном и Южном Урале. В ходе изучения гербарных образцов уточнена важность и устойчивость ряда диагностических признаков для таксонов рода *Picea*. При этом учитывались экологические условия произрастания растений (высота над уровнем моря, экспозиция и т. д.) [Орлова, Егоров, 2011; Потокина и др., 2012; Potokina et al., 2013].

Для диагностики *P. obovata* и *P. fennica*, произрастающих в пределах Южного Урала, в числе устойчивых морфологических признаков репродуктивных органов отмечены следующие: форма и размеры (длина/толщина) зрелых шишек, угол отклонения семенных чешуй от оси раскрытой шишки, форма и цельность верхнего края семенной чешуи, размеры (длина и ширина), форма и окраска кроющих чешуй.

Что касается признаков вегетативных органов елей, наибольшее внимание было уделено морфологии подушечек однолетних побегов и профиллов (базально расположенные, утолщенные чешуи) верхушечных почек, причем, были найдены новые, достаточно устойчивые признаки, в числе которых – форма, длина, степень опушения и угол отклонения от оси побега подушечек однолетних побегов, а также густота их расположения (подсчет подушечек проводится в основании однолетнего побега на 1 см его длины); степень опушения профиллов верхушечных почек, а также соотношение длины профиллов и почек. Помимо вышеуказанных, достаточно устойчивыми являются следующие признаки: толщина и степень опушения молодых однолетних побегов; размеры хвоинок (длина/ширина), их изогнутость, форма верхушки, количество устьичных линий на гранях, расположение хвоинок на вегетативных побегах (многорядное, почти настильное и др.); особенности морфологии верхушечных почек – их форма, размеры и окраска, форма и опушение чешуй верхушечных почек.

*Результаты исследования.* Как показало наше исследование, в пределах территории Урала и Таганая встречаются следующие морфологические группы *Picea obovata* (основные морфологические особенности отражены в табл. 1).

**Первая группа (I).** Объединяет ели с более менее толстыми (толщиной 3–3,5 мм) и короткими однолетними побегами; короткими (длиной 0,5–1,4 мм) квадратными, расширенными на верхушке подушечками на однолетних побегах, почти прилегающих к побегу (под углом 25–35°); короткими (длиной 7–12 мм) и толстыми, короткоприостренными, саблевидно изогнутыми хвоинками, расположенными на побеге в несколько рядов, а также крупными (длиной 5–6 мм) яйцевидными или яйцевидно-конусовидными верхушечными почками. Профиллы почти равны длине почек или ненамного ее превышают. Однолетние побеги, их подушечки и чешуи верхушечных почек густо железистоопушенные, причем характер опушения смешанный и состоит из разных типов волосков (простые и железистые). Зрелые шишки очень маленькие (длиной 3–5 см, толщиной 2–2,5 см), яйцевидные, семенные чешуи по краю широкозакругленные, слегка усеченные, кроющиеся чешуи длиной 3–5 (6) мм, шириной 1,5–2,5(3) мм, обратнойяйцевидные, светлокоричневые в расширенной верхней части.

В рамках группы I мы рассматриваем и переходные формы, близкие по морфологии вегетативных органов и собранные в тех же сообществах и высотных поясах, где встречается морфологическая группа I *Picea obovata*.

Таблица 1

**Диагностические признаки основных морфологических групп  
ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.)**

Диагностический признак	Группа I	Группа II
Толщина о.п.	3–3,5 мм (переходные формы 2–3,5 мм)	1,5–2,5 мм (переходные формы 1,5–2,5 мм)
Опушение о.п., в.п. и подушечек о.п.	Густо железистоопушенные (у переходных форм от густо железистоопушенных до слабоопушенных)	Голые или слабоопушенные, часто без железок
Окраска о.п., их подушечек и в.п.	Светло-коричневые или светло-желтые	Рыжевато-светло-коричневые или серовато-светло-коричневые
Длина подушечек о.п.	0,5–1,4 мм (переходные формы 0,7–1,6 мм)	1–1,6 мм (переходные формы 0,7–1,6 мм)
Форма подушечек о.п.	Квадратные, расширенные на верхушке	Квадратные, расширенные на верхушке
Угол отклонения от о.п.	25–35° (у переходных форм варьирует)	37–45° (у переходных форм варьирует)
Расположение подушечек на о.п.	Равномерное (у переходных форм варьирует)	Собраны группами по 3–4 (у переходных форм варьирует)
Длина в.п.	5–6 мм	2–4 мм
Форма в.п.	Яйцевидные или яйцевидно-конусовидные	Продолговато-яйцевидные
Соотношение длины профиллов и в.п.	Равны или слегка превышают по длине	Превышают в.п. почти в 1,5 раза
Длина хвоинок	7–12 мм	15–25 мм (у переходных форм 13–20 мм)
Расположение хвоинок	Многорядное (у переходных форм варьирует)	Почти настильно (у переходных форм варьирует)
Длина/диаметр зрелых шишек	3–5/2–2,5 см (у переходных форм варьирует)	4–7(9)/1,5–2,5 см (у переходных форм варьирует)
Форма зрелых шишек	Яйцевидные	Узкойяйцевидные

Примечание. В таблице: о.п. – однолетние побеги, в.п. – верхушечные почки.

Хвоинки у таких елей, как и в группе I, очень короткие, короткоприостренные. Верхушечные почки крупные и среднеопушенные, молодые побеги довольно толстые. Характер опушения побегов, подушечек и почек от густо железистоопушенных до слабо железистоопушенных. Размеры зрелых шишек и их чешуй также варьируют, но форма шишек и чешуй близка к образцам из первой группы.

**Вторая группа (II).** В эту группу входят ели с очень тонкими (толщиной 1,5–2,5 мм) однолетними побегами и более длинными (длиной 15–25 мм), более менее прямыми хвоинками. Зрелые шишки у них более крупные (длиной 4–7(9) см и диаметром 1,5–2,5 см), вытянутые в длину (узкояйцевидные). Опушение на однолетних побегах, верхушечных почках и подушечках практически отсутствует. Подушечки однолетних побегов этой группы 1–1,6 мм длиной собраны на побеге группами по 3–4 (как у *Picea abies*) и отстоят от оси побега на 37–45°. Верхушечные почки более мелкие (длиной 2–4 мм), продолговато-яйцевидные. Профиллы почек превышают их по длине примерно в 1,5 раза. Хвоинки, долго сохраняющиеся на побеге и располагающиеся почти настильно, длинноприостренные, иногда с 4–6-ю отчетливыми белыми устьичными линиями. Эта группа объединяет немногочисленные образцы, собранные в окрестностях кордона Таганай и горы Ицил (с преобладанием в окрестностях кордона Таганай).

По строению вегетативных органов эта группа в определенном отношении сходна с *Picea abies* (постепенно заостренная хвоя, длинные профиллы, голые или слабоопушенные побеги, продолговатые мелкие почки – по диагностическим признакам вегетативных органов), но шишки небольшие и соответствуют *Picea obovata*. В пределах этой группы мы анализируем образцы, близкие по морфологии вегетативных органов к группе II. Территориально, как и ели, относящиеся к группе II, эта подгруппа приурочена к району горы Ицил и окрестности кордона Таганай, но также отмечена в Долине сказок.

Сюда относятся особи с довольно длинными (длиной 13–20 мм) хвоинками, длинноприостренными или постепенно заостренными на верхушке, преимущественно мелкими (длиной 2–4 мм), продолговато-яйцевидными верхушечными почками и довольно тонкими (толщиной 1,5–2,5 мм) молодыми побегами. Опушение варьирует, видимо, в зависимости от территориальной приуроченности и экологических условий, но молодые побеги, подушечки и почки преимущественно голые или слабо опушенные (часто простыми волосками, без железок). Морфология шишек и их чешуй близка к группе II (см. табл. 1).

Кроме того, удалось установить, что помимо ели сибирской (*P. obovata*) на исследуемых площадях произрастает также ель финская (*P. fennica* (Regel) Kom., близкая *P. obovata*), семенные чешуи зрелых шишек которой широкотреугольные, заметно волнистые и зубчатые по верхнему краю (табл. 2). В ее морфологии и распространении нами также отмечен ряд закономерностей. *Picea fennica*, более близкая по морфологии вегетативных побегов к группе I *P. obovata*, отмечена нами в районах, где и произрастает этот тип. *Picea fennica*, близкая к группе II, произрастает ближе к районам произрастания группы II (табл. 1, 2).

В процессе анализа геоботанических описаний нами выявлена закономерность, связанная с высотным распределением морфологических групп елей и их ценотической приуроченностью. Из табл. 2 видно, что образцы *Picea obovata*, относящиеся к морфологической группе I, в большинстве случаев выявлены в составе каменистой кустарничковой зеленомошно-лишайниковой и разнотравно-альпийскогорцовой растительных ассоциаций в средних и верхних высотных поясах национального парка «Таганай» в диапазоне высот от 764 до 1078 м н.у.м.

В верхнем поясе, где преимущественно встречаются образцы первой морфологической группы, характерно распространение низкорослых и изреженных еловых лесов каменистых кустарничково-зеленомошно-лишайниковых (см. табл. 2). Они начинаются с высоты 900 м н.у.м. и формируются на дерновых горно-лесных почвах. По механическому составу почвы суглинистые, развиваются на щебнистом элювии и имеют очень однообразный профиль коричнево-бурой окраски. Почвы кислые, слабо оподзолены.

В интервале высот 962–1018 м н.у.м. в составе лесных сообществ встречаются образцы морфологических групп I и II. Данная зона, очевидно, является переходной между растительными сообществами верхних и нижних растительных поясов. Еловые леса в основном представлены разнотравно-альпийскогорцевыми растительными сообществами (см. табл. 2) на дерново-луговых почвах, которые характеризуются большой мощностью (до 40–50 см), рыхло задерненной поверхностью и подразделением на горизонты. Перегнойный горизонт богат гумусом и в незначительном количестве содержит торфянистые вещества. По механическому составу почвы суглинистые, слабокислые и чем ниже по склону, тем более нейтральные.

Таблица 2

**Распределение геоботанических описаний и морфологических групп елей  
по высоте над уровнем моря (Таганай, 2015)**

№ ПП	Высота н.у.м.(м)	Группа I	Группа II	Группа F	Ассоциация
5	1078	1	2		Разнотравно-альпийскогорцевая
6	1067	1		F	Каменистая кустарничковая зеленомошно-лишайниковая
4	1040	1		F	Каменистые кустарничковая зеленомошно-лишайниковая
7	1039			F	Разнотравно-альпийскогорцевая
12	1027			F	Каменистые кустарничковая зеленомошно-лишайниковая
18	1018	1	2		Каменистая кустарничковая зеленомошно-лишайниковая
8	1010	1	2		Разнотравно-альпийскогорцевая
17	992	1			Каменистая кустарничковая зеленомошно-лишайниковая
19	988	1	2		Разнотравно-альпийскогорцевая
13	976		2		Разнотравно-альпийскогорцевая
3	962	1	2		Разнотравно-альпийскогорцевая
14	902			F	Разнотравно-альпийскогорцевая
20	898	1		F	Разнотравно-альпийскогорцевая
2	852	1			Разнотравно-альпийскогорцевая
1	848	1			Разнотравно-альпийскогорцевая
15	784		2	F	Разнотравно-папоротниковая
9	764	1	2		Чернично-хвошево-сфагновая
23	735		2		Разнотравно-вейниковая
21	733		2		Чернично-хвошево-сфагновая
22	728		2		Неморальнотравно-кисличная
24	720		2		Чернично-хвошево-сфагновая
10	639		2		Разнотравно-вейниковая
11	623		2		Чернично-хвошево-сфагновая
26	572			F	Неморальнотравно-кисличная

Примечание. 1 – морфологическая группа I; 2 – морфологическая группа II;  
F – *Picea femica*, близкая к *Picea obovata*.



Образцы *Picea obovata*, относящиеся к морфологической группе II, в основном, встречаются в составе лесных сообществ, начиная с высоты 623 м и до 988 м н.у.м. В диапазоне высот от 623 м до 735 м н.у.м., в составе разнотравно-папоротниковых, чернично-хвощево-сфагновых, разнотравно-вейниковых, неморальнотравно-кисличных лесных сообществ представлены образцы только морфологической группы II. Образцы морфологической группы I в этом поясе растительности в составе древостоя не встречены (см. табл. 2).

Под лесами в этом высотном поясе распространены горные серые лесные почвы. На заболоченных участках с ними сочетаются болотные торфяно-глеевые почвы. Эти почвы намного богаче почв вышележащих поясов по содержанию гумуса. По механическому составу и кислотности слабо отличаются от дерновых горно-лесных почв, в них также наблюдается более явное расчленение на горизонты.

*Выводы.* Таким образом, наши исследования на Южном Урале в районе Таганая подтверждают мнения предыдущих исследователей о таксономическом составе елей в южноуральских еловых лесах. На изучаемой территории преимущественно произрастает ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), реже здесь встречается также ель финская (*P. fennica* (Regel) Kom.), близкая к *P. obovata*.

Морфологические исследования систематических признаков позволили впервые выделить для Южного Урала две группы ели сибирской (*P. obovata*), приуроченные, по-видимому, к определенным высотным поясам, что подтверждает результаты молекулярно-генетических исследований З.Х. Шигапова [2005] и его вывод о существовании на Южном Урале и в Башкирском Предуралье нескольких генетически различающихся популяций.

Ели группы I *P. obovata* встречаются в районе Таганая в высокогорной части (764–1078 н.у.м.). Преимущественно образцы морфологической группы I встречаются с высоты 900 м н.у.м. и выше в составе низкорослых и изреженных еловых лесов каменистых кустарничково-зеленомошно-лишайниковых на дерновых горно-лесных почвах. По-видимому, они и являются представителями типичной *P. obovata* Ledeb., сохранившейся в ходе распространения в послеледниковое время в верхнем горном лесном поясе.

Ели группы II несут ряд некоторых фенотипических признаков ели европейской, в основном это касается вегетативных органов. Кроме того, в составе каждой из этих групп имеются особи, обнаруживающие сильную

вариабельность по характеру опущения побегов, подушечек и почек, а также по размерам зрелых шишек и их чешуй. Однако морфологически они, как правило, близки к одной из этих групп и встречаются примерно в тех же местообитаниях в составе лесных сообществ, начиная с высоты 623 м и до 988 м н.у.м. Однако наибольшее количество образцов отмечено в диапазоне высот 623–735 м н.у.м. в составе разнотравно-папоротниковых, чернично-хвоцево-сфагновых, разнотравно-вейниковых, неморальнотравно-кисличных лесных сообществ; представлены образцы только морфологической группы II. Образцы этой группы приурочены к более богатым по содержанию гумуса почвам.

В интервале высот 962–1018 м н.у.м. выделяется переходная зона, где в составе лесных сообществ встречаются образцы морфологических групп I и II. Здесь ельники представлены в основном разнотравно-альпийскогорцевыми растительными сообществами на довольно мощных дерново-луговых почвах.

Кроме того, на обследованной территории произрастает также ель финская *P. fennica* (Regel) Kom., близкая *P. obovata* (семенные чешуи зрелых шишек ее широкотреугольные, заметно волнистые и зубчатые по верхнему краю), в морфологии и распространении которой также отмечен ряд закономерностей. Так, *P. fennica* более сходная по морфологии вегетативных побегов с группой I *P. obovata*, отмечена нами в районах, где произрастает этот тип, т. е. на Тагане и в Долине Сказок. *Picea fennica*, близкая к группе II, произрастает ближе к районам произрастания *Picea obovata* группы II. Это преимущественно склоны горы Ицыл, а также Долина Сказок, район кордона Таганай и горы Таганай.

Исследование выполнено: при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-04-01418а; при поддержке Департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа (госконтракт № 01-15/4 от 25 июля 2012 г.); в рамках выполнения государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме № 01201160361 «Флора внетропической Евразии».

### Библиографический список

Бобров Е.Г. История и систематика рода *Picea* A. Dietr. // Новости систематики высших растений. Вып. 7. Л., 1971. С. 5–40.

Бобров Е.Г. *Pinophyta (Gymnospermae)* – голосеменные // Флора европейской части СССР. Т. 1. Л., 1974. С. 100–116.

- Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. М.: Наука, 1978. 188 с.
- Бобров Е.Г. Интрогрессивная гибридизация и геисторические смены формаций таежной зоны СССР // Ботанический журнал. 1983. Т. 68, № 1. С. 3–9.
- Гашева Н.А. Структура популяций ели сибирской, определяемая по радикальным признакам в разных эколого-географических условиях Среднего Урала: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень: ТюмГУ, 2004. 24 с.
- Говорухин В.С. Флора Урала. Свердловск, 1937. 536 с.
- Гончаренко Г.Г., Падутов В.Е. Популяционная и эволюционная генетика елей Палеарктики. Гомель: ИЛ НАНБ, 2001. 197 с.
- Данилов Д.Н. Изменчивость семенных чешуй *Picea excelsa* // Ботанический журнал. 1943. Т. 28, № 5. С. 191–195.
- Комаров В.Л. *Coniferales* – хвойные // Флора СССР. Т. 1. М.; Л., 1934. С. 130–195.
- Корчагин А.А. Современная динамика лесной растительности на европейском Севере СССР // Лесоведение. 1968. № 3. С. 30–35.
- Кулагин Ю.З. Сем. *Pinaceae* Lindl. / Ю.Е. Алексеев, К.К. Габбасов и др. Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Наука, 1988. С. 62–64.
- Мамаев С.А. Виды хвойных на Урале и их использование в озеленении. Свердловск, 1983. 110 с.
- Мамаев С.А., Некрасов М.С. Изменчивость шишек ели в лесах Среднего Урала // Материалы по видовой изменчивости и систематике животных. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1968. С. 55–70. (Труды Института экологии растений и животных. Вып. 60).
- Мамаев С.А., Попов П.П. Ель сибирская на Урале. (Внутривидовая изменчивость и структура популяций). М.: Наука, 1989. 104 с.
- Морозов Г.П. Фенотипическая структура популяций ели обыкновенной и сибирской // Лесоведение. 1976. № 5. С. 22–29.
- Некрасов М.С. К изучению формового разнообразия ели на Среднем Урале // Лесной журнал. 1965. № 6. С. 22–27.
- Некрасов М.С. Селекционно-лесоводственные и технические особенности ели сибирской на Среднем Урале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1966. 23 с.
- Овёснев С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь, 1997. 252 с.
- Орлова Л.В. Отдел 4. *Pinophyta* – Голосеменные: [конспект] // Флора Восточной Европы. Т. 1. М.; СПб.: Тов. науч. изд. КМК, 2012. С. 49–90.
- Орлова Л.В., Егоров А.А. К систематике и географическому распространению ели финской (*Picea fennica* (Regel) Kom., *Pinaceae*) // Новости систематики высших растений. М.; СПб., 2011. Т. 42. С. 5–23.

Попов П.П. Гибридная ель на северо-востоке Европы // Лесоведение. 1996. № 2. С. 62–72.

Попов П.П. Ель европейская и сибирская: структура, интерпретация и дифференциация популяционных систем. Новосибирск: Наука, 2005. 231 с.

Попов П.П. Закономерности региональной дифференциации популяций елей европейской и сибирской. Новосибирск: Наука, 2014. 212 с.

Потокина Е.К., Орлова Л.В., Вишневецкая М.С., Алексеева Е.А., Потокин А.Ф., Егоров А.А. Генетическая дифференциация популяций ели на северо-западе России по результатам маркирования микросателлитных локусов // Экологическая генетика. Т. X, № 2. 2012. С. 40–49.

Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. М.: Наука, 1975. 175 с.

Путенихин В.П., Шигапов З.Х., Фарукишина Г.Г. Ель сибирская на Южном Урале и в Башкирском Предуралье (популяционно-генетическая структура). М.: Наука, 2005. 180 с.

Татаринов В.В. Структура популяций ели в лесах Среднего Урала // Популяционные исследования растений в заповедниках. М.: Наука. 1989. С. 130–142.

Теплоухов Ф.А. Известия о деятельности лесного общества: [доклад об изменчивости еловых шишек] // Лесной журнал. 1872. Вып. 6. С. 86–91.

Шигапов З.Х. Внутривидовая изменчивость и дифференциация видов семейства Pinaceae на Урале : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. 03.00.05 – ботаника. Пермь, 2005. 46 с.

Янбаев Ю.А., Шигапов З.Х., Путенихин В.П., Бахтиярова Р.М. Дифференциация популяций ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) на Южном Урале // Генетика. 1997. Т. 33. № 9. С. 1244–1249.

McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H., Turland N.J. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011 // Regnum Vegetabile, 2012, vol. 154, XXX+240 p.

Potokina E.K., Orlova L.V., Vishnevskaya M.S., Alekseeva E.A., Potokin A.F., Egorov A.A. Genetic differentiation of spruce populations in northwest Russia revealed with microsatellite markers // Russian Journal of Genetics: Applied Research, 2013, vol. 3, no. 5, pp. 352–360 [En.]. URL: <https://kias.rfbr.ru/publication.aspx?id=10476382>; <http://link.springer.com/article/10.1134/S2079059713050080>

Teplouchoff Th. Ein Beitrag zur Kenntniss der sibirischen Fichte – *Picea obovata* Ledeb. // Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1868, vol. 41, no. 3. 9 p.

## Bibliography

- Bobrov E.G.* Istoriiia i sistematika roda *Picea* A. Dietr. *Novosti sistematiki vysshikh rastenii*. Vyp. 7. L., 1971. S. 5–40. (Rus)
- Bobrov E.G.* Pinophyta (Gymnospermae) – golosemnyye. *Flora evropeiskoi chasti SSSR*. T. 1. L., 1974. C. 100–116. (Rus)
- Bobrov E.G.* Lesoobrazuiushchie khvoynye SSSR. M.: Nauka, 1978. 188 s. (Rus)
- Bobrov E.G.* Introgressivnaia gibridizatsiia i geoistoricheskie smeny formatsii taezhnoi zony SSSR. *Botanicheskii zhurnal*. 1983. T. 68, № 1. C. 3–9. (Rus)
- Gasheva N.A.* Struktura populiatsii eli sibirskoi, opredeliaemaia po radikal'nym priznakam v raznykh ekologo-geograficheskikh usloviakh Srednego Urala: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Tiumen': TiumGU, 2004. 24 s. (Rus)
- Govorukhin V.S.* Flora Urala. Sverdlovsk, 1937. 536 c. (Rus)
- Goncharenko G.G., Padutov V.E.* Populiatsonnaia i evoliutsionnaia genetika elei Palearktiki. Gomel': IL NANB, 2001. 197 s. (Rus)
- Danilov D.N.* Izmenchivost' semennykh cheshui *Picea excelsa*. *Botanicheskii zhurnal*. 1943. T. 28, № 5. S. 191–195. (Rus)
- Komarov V.L.* Coniferales – khvoynye. *Flora SSSR*. T. 1. M.; L., 1934. S. 130–195. (Rus)
- Korchagin A.A.* Sovremennaia dinamika lesnoi rastitel'nosti na evropeiskom Severe SSSR. *Lesovedenie*. 1968. № 3. S. 30–35. (Rus)
- Kulagin Iu.Z.* Sem. Pinaceae Lindl. Iu.E. Alekseev, K.K. Gabbasov i dr. Opredelitel' vysshikh rastenii Bashkirskoi ASSR. M.: Nauka, 1988. S. 62–64. (Rus)
- Mamaev S.A.* Vidy khvoinykh na Urale i ikh ispol'zovanie v ozelenenii. Sverdlovsk, 1983. 110 s. (Rus)
- Mamaev S.A., Nekrasov M.S.* Izmenchivost' shishek eli v lesakh Srednego Urala. *Materialy po vidovoi izmenchivosti i sistematike zhivotnykh*. Sverdlovsk: Ural. fil. AN SSSR, 1968. S. 55–70. (Trudy Instituta ekologii rastenii i zhivotnykh. Vyp. 60). (Rus)
- Mamaev S.A., Popov P.P.* El' sibirskaia na Urale. (Vnutrividovaia izmenchivost' i struktura populiatsii). M.: Nauka, 1989. 104 s. (Rus)
- Morozov G.P.* Fenotipicheskaia struktura populiatsii eli obyknovnoi i sibirskoi. *Lesovedenie*. 1976. № 5. C. 22–29. (Rus)
- Nekrasov M.S.* K izucheniiu formovogo raznoobraziia eli na Srednem Urale. *Lesnoi zhurnal*. 1965. № 6. C. 22–27. (Rus)
- Nekrasov M.S.* Seleksionno-lesovodstvennye i tekhnicheskie osobennosti eli sibirskoi na Srednem Urale: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Sverdlovsk, 1966. 23 s. (Rus)
- Ovesnov S.A.* Konspekt flory Permskoi oblasti. Perm', 1997. 252 s. (Rus)
- Orlova L.V.* Otdel 4. *Pinophyta* – Golosemnyye: konspekt. *Flora Vostochnoi Evropy*. T. 1. M.; SPb.: Tov. nauch. izd. KMK, 2012. S. 49–90. (Rus)

Orlova L.V., Egorov A.A. K sistematike i geograficheskomu rasprostraneniui eli finskoi (*Picea fennica* (Regel) Kom., *Pinaceae*). *Novosti sistematiki vysshikh rastenii*. M.; SPb., 2011. T. 42. S. 5–23. (Rus)

Popov P.P. Gibridnaia el' na severo-vostoke Evropy. *Lesovedenie*. 1996. № 2. S. 62–72. (Rus)

Popov P.P. El' evropeiskaia i sibirskaia: struktura, interpretatsiia i differentsiatsiia populiatsionnykh sistem. Novosibirsk: Nauka, 2005. 231 s. (Rus)

Popov P.P. Zakonomernosti regional'noi differentsiatsii populiatsii elei evropeiskoi i sibirskoi. Novosibirsk: Nauka, 2014. 212 s. (Rus)

Potokina E.K., Orlova L.V., Vishnevskaya M.S., Alekseeva E.A., Potokin A.F., Egorov A.A. Geneticheskaia differentsiatsiia populiatsii eli na severo-zapade Rossii po rezul'tatam markirovaniia mikrosatelitnykh lokusov. *Ekologicheskaya genetika*. T. X, № 2. 2012. S. 40–49. (Rus)

Pravdin L.F. El' evropeiskaia i el' sibirskaia v SSSR. M.: Nauka, 1975. 175 s. (Rus)

Putenikhin V.P., Shigapov Z.Kh., Farukshina G.G. El' sibirskaia na Iuzhnom Urale i v Bashkirskom Predural'e (populiatsionno-geneticheskaya struktura). M.: Nauka, 2005. 180 s. (Rus)

Tatarinov V.V. Struktura populiatsii eli v lesakh Srednego Urala. *Populiatsionnye issledovaniia rastenii v zapovednikakh*. M.: Nauka. 1989. S. 130–142. (Rus)

Teploukhov F.A. Izvestiia o deiatel'nosti lesnogo obshchestva: doklad ob izmenchivosti elovykh shishek. *Lesnoi zhurnal*. 1872. Vyp. 6. S. 86–91. (Rus)

Shigapov Z.Kh. Vnutrividovaia izmenchivost' i differentsiatsiia vidov semeistva Pinaceae na Urale : avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. 03.00.05 – botanika. Perm', 2005. 46 s. (Rus)

Ianbaev Iu.A., Shigapov Z.Kh., Putenikhin V.P., Bakhtiiarova P.M. Differentsiatsiia populiatsii eli sibirskoi (*Picea obovata* Ledeb.) na Iuzhnom Urale. *Genetika*. 1997. T. 33. № 9. S. 1244–1249. (Rus)

McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H., Turland N.J. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. *Regnum Vegetabile*, 2012, vol. 154, XXX+240 p.

Potokina E.K., Orlova L.V., Vishnevskaya M.S., Alekseeva E.A., Potokin A.F., Egorov A.A. Genetic differentiation of spruce populations in northwest Russia revealed with microsatellite markers. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 2013, vol. 3, no. 5, pp. 352–360 [En.]. URL: <https://kias.rfbr.ru/publication.aspx?id=10476382>; <http://link.springer.com/article/10.1134/S2079059713050080>

Teplouchoff Th. Ein Beitrag zur Kenntniss der sibirischen Fichte – *Picea obovata* Ledeb. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, 1868, vol. 41, no. 3. 9 p.

Материал поступил в редакцию 15.11.2016 г.

**Орлова Л.В., Потокин А.Ф., Коццева Е.М., Васильев Е.Ю., Кириллов П.С., Егоров А.А.** Таксономическое разнообразие ельников и их распределение на территории национального парка «Таганай» (Южный Урал) // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 218. С. 43–60. DOI: 10.21266/2079-4304.2017.218.43-60

Приведена краткая история систематического изучения елей Урала и прилегающих территорий. Согласно мнению многих отечественных исследователей на Урале и в Предуралье ель сибирская испытывает значительное генетическое влияние ели европейской, что связано с историей образования и распространения гибридной ели в послеледниковое время и до настоящего времени. Отмечается существование на Южном Урале и в Башкирском Предуралье нескольких генетически различающихся популяций, приуроченных к определенным высотным поясам. Отмечены важные диагностические признаки репродуктивных органов *P. obovata* и гибридного вида *P. fennica*: форма и размеры (длина/толщина) зрелых шишек; угол отклонения семенных чешуй от оси раскрытой шишки; форма и цельность верхнего края семенной чешуи; размеры (длина и ширина), форма и окраска кроющих чешуй. В ходе морфолого-систематических и фитоценологических исследований ельников и анализа полученных результатов на территории национального парка «Таганай» впервые выявлены две морфологические группы ели сибирской (*P. obovata*). Эти морфологические группы приурочены к разным высотным поясам и разным растительным сообществам. Причем, между верхним и нижним высотными поясами существует переходная зона, где в составе лесных сообществ встречаются экземпляры обеих морфологических групп. Помимо ели сибирской (*P. obovata*), на исследуемых площадях выявлена ель финская (*P. fennica* (Regel) Kom.), которая близка морфологически к *P. obovata*. Выявлены особенности распространения этих групп елей в пределах разных высотных поясов.

Ключевые слова: *Picea obovata*, *Picea fennica*, систематика, история изучения, отличительные признаки, географическое распространение, Южный Урал.

**Orlova L.V., Potokin A.F., Koptseva E.M., Vasiliev E.Yu., Kirillov P.S., Egorov A.A.** Taxonomic diversity of spruce forests and their distribution in the national Park «Taganay» (South Urals). *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnickeskoj Akademii*, 2017, is. 218, pp. 43–60 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2017.218.43-60

The article presents a brief history of the systematic study of the spruce of the Urals and adjacent territories. According to many domestic researchers in the Urals and behind the Urals, of Siberian spruce has considerable genetic influence of Norway spruce, which is associated with the history of the formation and propagation of hybrid spruce in post-glacial time to the present. Some authors speak about the existence in the southern Urals in the Bashkir CIS-Urals of several genetically distinct populations,

confined to particular altitudinal zones. Among the important diagnostic features of the reproductive organs hybridogenous *P. obovata* and *P. fennica* species marked with the following: shape and dimensions (length/thickness) of Mature cones, the angle of deflection of the seed scales from the axis of the open cones; form and integrity of the upper edge of the seed scale, the dimensions (length and width), the shape and color of covering scales. In the course of morphological-systematic and phytocenotic studies of spruce forests and analysis of the results obtained in the national Park Taganay was first revealed two morphological groups of Siberian spruce (*P. obovata*). These morphological groups dedicated to different high-altitude zone and different plant communities. Moreover, between the upper and lower altitudinal zones there is a transition zone, where the composition of the forest communities there are instances of both morphological groups. In addition to the Siberian spruce (*P. obovata*), in the study areas revealed the Finnish spruce (*P. fennica* (Regel) Kom.), which is close morphologically to *P. obovata*. Peculiarities of distribution of these groups of fir-trees within different altitudinal belts.

**Keywords:** *Picea obovata*, *Picea fennica*, systematics, history of study, distinguishing characteristics, geographical distribution, southern Urals.

---

**ОРЛОВА Лариса Владимировна** – научный сотрудник Гербария высших растений, Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, кандидат биологических наук.

197376, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: orlarix@mail.ru

**ORLOVA Larisa V.** – Scientific Researcher, Herbarium of Higher plants, Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences. PhD (biology).

197376. Professora Popova str. 2, St. Petersburg. Russia. E-mail: orlarix@mail.ru

**ПОТОКИН Александр Федорович** – доцент кафедры ботаники и дендрологии Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, старший научный сотрудник Ботанического сада, Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, доцент кафедры геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат биологических наук.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: alex221957@mail.ru

197376, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: alex221957@mail.ru

199178, Средний проспект В.О., д. 41/43, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: alex221957@mail.ru



**POTOKIN Alexander F.** – PhD (Biology), associate professor of the Department of botany and dendrology of St.Petersburg State Forest Technical University. Senior researcher, Botanical garden, Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences. Associate professor of the Department of geobotany and plant ecology, Saint-Petersburg State University.

194021. Institutsky per. 5, St. Petersburg. Russia. E-mail: alex221957@mail.ru

197376. Professora Popova str. 2, St. Petersburg. Russia. E-mail: alex221957@mail.ru

199178. Sredniy av. V.O. 41/43. St. Petersburg. Russia. E-mail: alex221957@mail.ru

**КОПЦЕВА Елена Михайловна** – доцент кафедры геоботаники и экологии растений Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат биологических наук.

199178, Средний проспект В.О., д. 41/43, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ekoptseva@hotmail.com

**КОРТСЕВА Елена М.** – PhD (Biology), associate professor of the Department of geobotany and plant ecology, Saint-Petersburg State University.

199178, Sredniy av. V.O. 41/43. St. Petersburg. Russia. E-mail: ekortseva@hotmail.com

**ВАСИЛЬЕВ Евгений Юрьевич** – студент IV курса Института леса и природопользования Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: atomic\_boy@mail.ru

**VASILIEV Eugeny Yu.** – 4th year student of Institute of forest and environmental Sciences, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institutsky per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: atomic\_boy@mail.ru

**КИРИЛЛОВ Павел Сергеевич** – аспирант кафедры ботаники и дендрологии Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: spbftu@gmail.com

**KIRILLOW Pavel S.** – PhD student of the Department of botany and dendrology of St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institutsky per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: spbftu@gmail.com

**ЕГОРОВ Александр Анатольевич** – доцент кафедры ботаники и дендрологии Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, заведующий кафедры биогеографии и охраны природы Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат биологических наук.

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

199034, Университетская наб., д. 7-9, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: a.a.egorov@spbu.ru

**EGOROV Alexander A.** – PhD (Biology), associate professor of the Department of botany and dendrology of St.Petersburg State Forest Technical University. Head of the Department of biogeography and nature protection of Saint-Petersburg State University.

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

199034. Universitetskaya emb. 7-9. St. Petersburg. Russia. E-mail: a.a.egorov@spbu.ru