

ОРИГИНАЛЬНЫЕ
СТАТЬИ

УДК 630 * 174.752 (571.63)

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЕЛИ АЯНСКОЙ
В РАЙОНЕ УССУРИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© 2011 г. С. М. Захаров

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
690022 Владивосток,
просп. 100-летия Владивостока, 159
E-mail: forest@east.febras.ru
Поступила в редакцию 15.03.2010 г.

Стационарные и маршрутные исследования на территории Уссурийского заповедника им. В.Л. Комарова (Приморский край) в 1989–2005 гг. позволили уточнить западную границу распространения лесов с участием ели аянской (*Picea ajanensis* Fisch. ex Carr.), выявить особенности ее расположения и динамики за последние 55 лет.

Ель аянская, местная дизъюнкция, граница распространения, динамика лесов.

Ель аянская (*Picea ajanensis* Fisch. ex Carr.) – одна из основных лесообразующих пород на Дальнем Востоке России. Темнохвойные леса с елью аянской в зоне хвойных лесов уступают по площади только лиственничникам. В центральной и южной частях своего ареала пихтово-еловые леса образуют высотный пояс растительности. В ареале ели аянской имеются дизъюнкции, и один из самых больших разрывов приурочен к юго-западной оконечности Сихотэ-Алиня. Ельники здесь граничат с кедрово-широколиственными лесами, образуют елово-широколиственные леса и, как считали некоторые авторы [2, 5, 6, 8, 10, 11, 16], наступают на них. К западу леса с елью аянской прерываются долиной р. Раздольная, за которой они встречаются по Шуфанскому плато и далее простираются на юг по Черным горам на п-ов Корея до 40° с.ш. [12].

В распространении ели аянской есть ряд невыясненных вопросов: 1) поведение ели на границе местной дизъюнкции, 2) взаимоотношения кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и ели как отражение этапов возрастных и вековых смен растительности, 3) динамика лесов с разной долей участия ели. Материалы лесоустройства Уссурийского заповедника за 1954 и 1986 г. и результаты наблюдений автора позволили уточнить границы, особенности размещения и динамики лесов с участием ели аянской в районе дизъюнкции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Детальные маршрутные и стационарные исследования проводились в лесах с елью аянской в основном на территории Уссурийского заповедника с 1989 по 2005 г. с применением методов, общепринятых в лесоведении и лесной таксации. Для уточнения площади, особенностей размещения и динамики этих лесов использовались материалы лесоустройства 1954 и 1986 г., результаты обследования 30 постоянных пробных площадей, заложенных разными исследователями с 1929 по 1994 г. в елово-широколиственных и кедрово-широколиственных лесах с темнохвойными породами [4, 5, 9, 11, 13, 14], а также топографические карты масштаба 1: 25 000 и 1:100 000.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые о наличии лесов с елью аянской в верховьях рек Лефу, Майхе и Цимухе упоминал А.Ф. Будищев [1]. Флористическое исследование Супутинской (позже – Комаровской) лесной дачи Уссурийского заповедника начато в 1913 г. В.Л. Комаровым [7], который отметил сходство растительного покрова верховий рек Супутинки, Лефу и Майхе. Общее представление о размещении основных пород деревьев в заповеднике было получено при лесоустройстве в 1910 и 1929 г. На основе этих материалов А.М. Скибинская [17] кратко описала лесную растительность

этой территории. После образования заповедника в 1932 г. Я.Я. Васильев [2] организовал детальное изучение лесов. Основные черты распространения кедрово-широколиственных лесов и их взаимоотношения с елью аянской были освещены Б.П. Колесниковым [7], Г.Э. Куренцовой [11], Ю.И. Манько [12] и другими исследователями [3, 9, 13, 15, 19]. Наиболее полные данные о размещении ели на территории заповедника и доле ее участия в сложении древостоев были получены в процессе лесоустроительных работ, проведенных в 1954 г. по разряду III и 1986 г. по разряду I [14].

Наши натурные исследования показали, что характер размещения ели аянской в Комаровском лесничестве, отраженный в материалах лесоустройства 1954 и 1986 г., в основном совпадает с реальной обстановкой. Были уточнены границы размещения ели в бассейнах рек Левая и Правая Комаровка, Правая Барсуковка, Малая и Средняя Каменка, а также на других участках. По этим данным скорректирована общая площадь лесов с елью и составлены схематические карты ее размещения с разной долей участия в древостоях по состоянию на 1954 и 1986 г. (рисунок 1, 2). Площадь лесов с елью аянской в эти годы оказалась в пределах точности учетных работ (табл. 1).

Леса с участием и преобладанием ели аянской, не прерываясь, спускаются от Шкотовского плато по хребту Пржевальского на водораздел к Комаровскому лесничеству; при этом высота местности снижается в среднем с 700 до 450 м над ур. моря, а отдельных вершин – с 880 до 524 м. Западнее водораздела ельники образуют массив размером 12 × 22 км.

По доле участия ели аянской в древостоях (по запасу) леса подразделяются на 5 категорий: 1 – кедрово-широколиственные леса с темнохвойными породами и участием ели до 10%; 2 – елово-кедрово-широколиственные леса, где ель содоминирует с другими породами деревьев и доля ее участия достигает 10–29%; 3 – кедрово-елово-широколиственные леса с долей участия

ели 30–49%, где она, как правило, доминирует над каждой породой в отдельности; 4 – кедрово-широколиственно-еловые и широколиственно-еловые леса с долей участия ели 50–79%; 5 – пихтово-еловые леса с неморальными элементами и долей участия ели 80% и более. По доминирующей роли ели в фитоценозе собственно к еловым лесам мы отнесли леса категорий 5, 4 и частично 3.

Леса с елью аянской разных категорий размещаются неравномерно. Леса категорий 4 и 5 (ельники) занимают верхние, самые пологие, не выдающиеся над поверхностью, менее подверженные влиянию ветров участки хребтов, а также северные склоны и склоны всех экспозиций в истоках ключей. Они образуют сплошные массивы, формируя верхний пояс растительности с нижней границей 250–300 м над ур. моря. Отдельные изолированные участки этих лесов встречаются на придолинных пологих склонах.

Леса категории 3, занимая глубоко врезанные долины в истоках ключей и рек протяженностью до 10 км, спускаются по склонам средней крутизны и их шлейфам до высоты 210 м над ур. моря. Они занимают также верхние широкие части хребтов и примыкающие к ним пологие склоны всех экспозиций; мелкие их участки вкраплены в растительность верхних частей северных среднекрутых склонов и прирусловых частей долин шириной до 200 м.

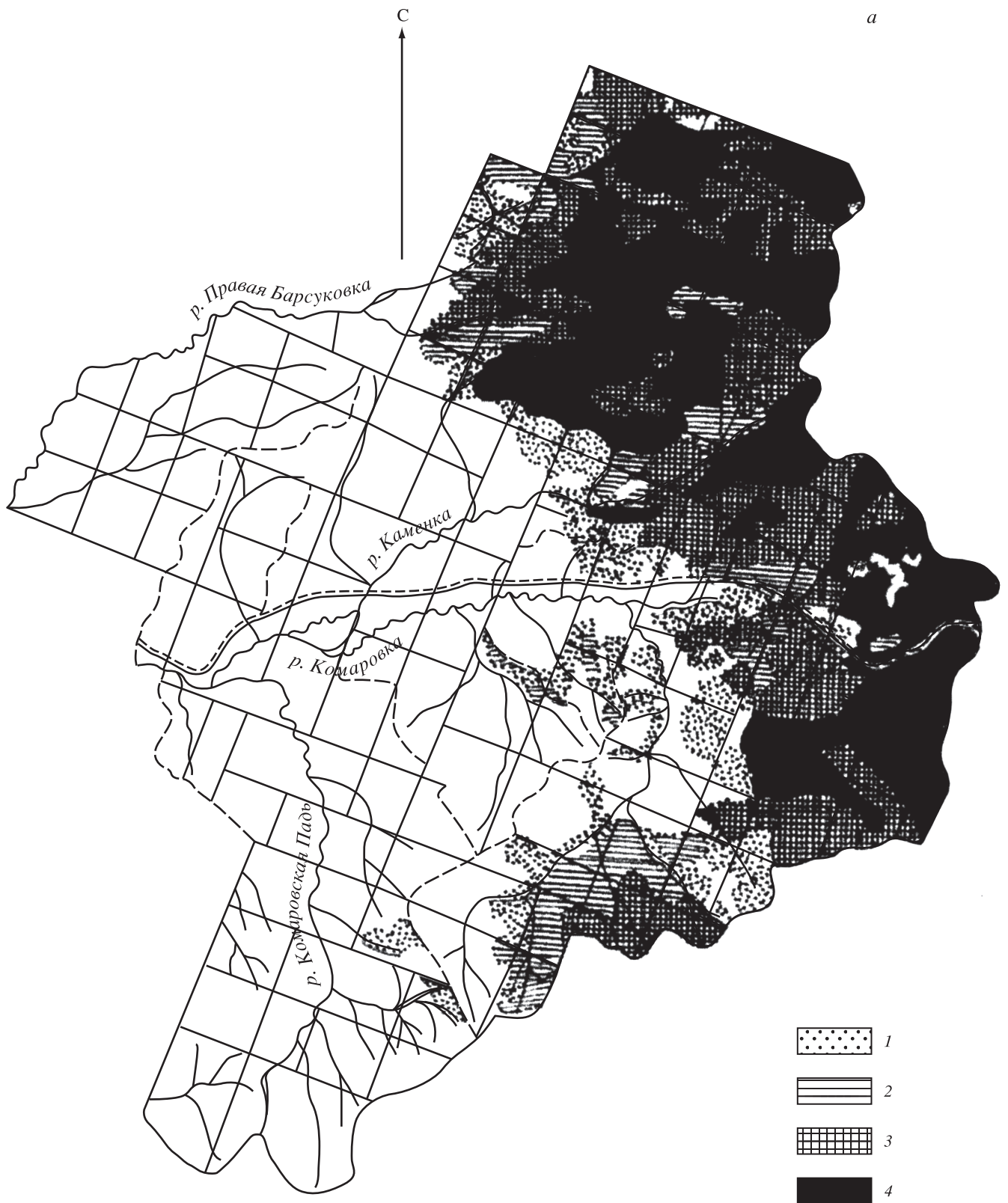
Леса категории 2 покрывают неширокие гребни, а также среднекрутые, реже – небольшие по размеру крутые склоны восточной и западной экспозиций; отмечены они на пологих южных склонах и по лощинам восточных склонов до высоты 200 м над ур. моря. При движении от водораздела к западу и вниз мелкие участки этих лесов вкраплены среди лесов категорий 3 и 4 по более инсолируемым склонам. Далее встречаемость и размеры лесов этой категории возрастают.

Леса категории 1 в верховьях рек встречаются пятнами площадью до 1.5 га по средним частям среднекрутых южных склонов; реже они занимают участки 2–7 га по крутым восточным и северо-

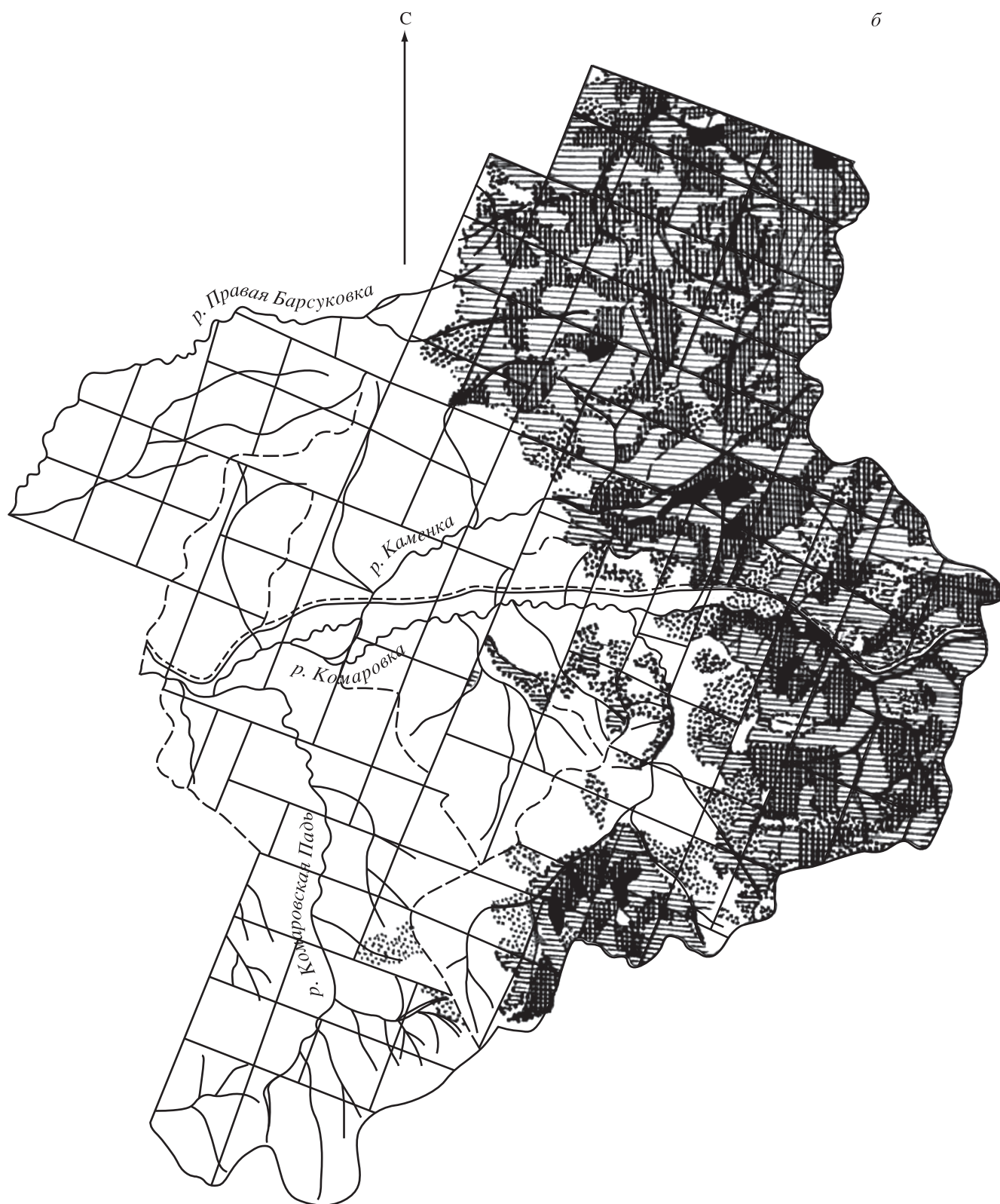
Таблица 1. Участие (% по запасу) ели аянской в древостоях на западной границе ее ареала в 1954 и 1986 г.

Год ревизии	Площадь лесов по доле участия ели в древостоях					Всего, га
	до 10%	10–29%	30–49%	50–79%	80% и более	
1954	706.4/10.0	1102.8/15.7	2199.7/31.2	3018.5/42.9	13.0/0.2	7040.4
1986	1094.6/15.7	3415.4/49.1	2328.9/33.5	121.7/1.7	0.0	6960.6

Примечание. В числителе – площадь, га; в знаменателе – доля (%) площади, занимаемой елью аянской, от общей площади лесов.



Доля (%) участия ели аянской в составе древостоев Уссурийского заповедника в 1954 (а) и 1986 г. (б): 1 – до 10, 2 – 10–29, 3 – 30–49, 4 – 50–80.



восточным склонам, вершинам, узким гребням южного и западного направлений. К западу они встречаются чаще и спускаются до отметок 180 м над ур. моря.

В южной части заповедника с более изрезанным рельефом, значительным перепадом высот, преобладанием протяженных, среднекрутых и крутых склонов леса категорий 3–5 менее распространены. На узких гребнях участие ели аянской в древостоях ниже 10%, а нередко она отсутствует.

Доля участия ели аянской в составе древостоев не остается постоянной – она меняется под влиянием внутренних и внешних факторов. В связи с усыханием ельников, произошедшим в 50-х – начале 60-х годов XX в. [11, 14], ветровалами и возрастной динамикой древостоев [4, 9, 13] к 1986 г. во всех категориях лесов с елью ее доля снизилась (табл. 1). Особенно сильные ветровалы были характерны для выпуклых экотопов с маломощными, рыхлыми или влажными почвами. Поэтому в 1986 г. лесные массивы были менее сплошными и насыщенными елью по сравнению с 1954 г. Особенности ее размещения по элементам рельефа сохранились.

На участках со слабым, неустойчивым увлажнением, в лесах категории 1 участие ели аянской в отдельных случаях снизилось, но составляло не менее 1%; в целом же их площадь возросла на 55%. Площадь лесов категории 2 возросла в 3.1 раза, а категории 3 – на 5,9%. Площадь лесов категории 4 сократилась в 24.8 раза; они остались на участках с хорошим дренажом, закрытых от ветра, с застоем влажных воздушных масс (истоки речек и ключей, пологие лощины, нижние части северных пологих склонов, привершинные, слабо волнистые, северные склоны на высоте 220–470 м над ур. моря). Леса категории 5 выпали.

Одной из особенностей размещения еловых лесов на границе с кедрово-широколиственными является наличие кедровников среди ельников в форме “клиньев” размером 180–320 × 550–950 м, произрастающих вдоль ключей, чаще по средним частям значительных по площади склонов южной экспозиции. Эту закономерность ранее отмечали другие авторы [2, 6].

К западу высота местности плавно снижается, и ель аянская теряет роль лесообразователя. С учетом этого Я.Я. Васильев выделил два нечетко выраженных высотных растительных пояса [2]. На их наличие было указано более определенно после выделения на территории заповедника пихтово-еловых лесов с неморальными элементами [9, 19]. Наши данные подтверждают наличие высотной поясности. Пояс с доминированием

ели занимает верхние элементы рельефа, высота которых снижается к западной границе ельников с 450–524 до 350 м над ур. моря. Нижняя граница ельников в процессе возрастного их развития, цикл которого продолжается 80–130 лет, и связанного с ним снижения или увеличения доли ели аянской, соответственно поднимается до 320 м или опускается до 250 м над ур. моря. Ниже к границе ельников примыкает пояс хвойно-широколиственных лесов.

Несмотря на ослабление позиций ели аянской, произошедшее на большей части площади лесов, на отдельных участках, относимых к категориям 1–3, общей площадью около 3% от их площади в 1954 г., доля участия данного вида повысилась на 1 категорию. В настоящее время на большей части лесов некогда утраченные позиции ели аянской постепенно восстанавливаются, на площади около 30% остаются стабильными, на площади около 3% снижаются.

Общее направление динамики каждой из категорий лесов с елью подтверждается данными, полученными на постоянных пробных площадях. Пробные площади (пр. пл.) 5–1954 и 1–1989 представлены древостоями с преобладанием ели аянской, в которых произошло разрушение: в первом случае из-за перестойного состояния деревьев и ветровала ели, во втором – в результате усыхания и распада преобладающих самых старых поколений ели (табл. 2). В обоих случаях после временного снижения доли участия ели до 8–11% наблюдается усиление ее позиций. Со снижением роли ели позиции кедра, пихты белокорой и лиственных пород усиливаются. Результаты обследования ряда пробных площадей характеризуют древостой, в которых позиция ели аянской и других видов стабильна или слабо изменяется: на пр. пл. 5–1948 и 6–1954 ель доминирует, несмотря на ветровал в первом случае и усыхание – во втором; на пр. пл. 11–1954 и 1–1926 она находится в подчиненном положении (табл. 2).

В формировании границ дизъюнкции ареала ели аянской возросло значение лесов категорий 1 и 2; леса категории 3 и 4 преобразовались в леса категории 2 (табл. 3).

Как отмечали первые исследователи, ель аянская у границы своего распространения в заповеднике встречается в виде подростка [17] или редко стоящих взрослых деревьев с единичным подростом вокруг [2]; далее к востоку взрослых деревьев ели становится больше [2, 17], и в верховьях рек она господствует [17]. Граница распространения ели формируется лесами категорий 1–4 в период наибольшего развития ельников и лесами

Таблица 2. Таксационная характеристика пробных площадей в лесах с елью аянской в Уссурийском заповеднике

Год ревизии	Состав древостоя	Запас, м ³ га ⁻¹	Отпад, м ³ га ⁻¹	Прирост, м ³ га ⁻¹	Число деревьев, шт. га ⁻¹		Численность подроста, шт. га ⁻¹				
					всего	ель аянская	всего	крупного	ель аянская		
									всего	крупного	
Пр. пл. 5–1954											
1954	42Е 23К 7Пб 28Л	339	–	–	462	156	8000	–	500	–	–
1990	8Е 37К 9Пб 46Л	350	230	241	796	80	18613	863	3250	50 (1.5) ***	–
1997	10Е 36К 8Пб 46Л	366	20	36	820	86	11071	772	458	58 (12.7) ***	–
Пр. пл. 1–1989											
1982*	51Е 14К 7 Пб 28Л	450	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1989	11Е 15К 16Пб 58Л	214	262	26	712	76	12296	1336	2996	76 (2.5) ***	–
1996	13Е16К 21Пб 50Л	247	14	47	804	84	11596	1096	1404	104 (7.4) ***	–
Пр. пл. 5–1948											
1948	31Е 20 Пб 9К 40Л	314	–	–	1321	385	33943	1564	4728	448 (9.5) ***	–
1958	32Е 15Пб 10К 42Л	317	62	65	876	242	39273	730	1792	212 (11.8) ***	–
1989	36Е 9Пб 13К 41Л	387	137	207	982	204	24923	2019	1046	312 (29.8) ***	–
2000	36Е10Пб 13К 41Л	470	24	107	1051	197	–	–	640	202 (31.6) ***	–
Пр. пл. 6–1954											
1951*	41Е 17К 3Пб 39Л	350	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1954	35Е 21К 3Пб 41Л	291	Более 60	–	481	220	8500	500	1000	–	–
1989	44Е 4К 7Пб 45Л	358	–	–	917	243	34080	62	5140	280 (5.4) ***	–
Пр. пл. 11–1954 **											
1954	37К 24Пб 11Е 3Пц 25Л	343	–	–	452	53	–	–	–	–	–
1978	27К 24Е 23Пб26Л	361	89	107	655	58	8950	750	300	–	–
1986	26К 25Пб20Е 29Л	339	52	30	634	49	7800	160	–	–	–
Пр. пл. 1–1926 **											
1926	60К 8Еа 6Пб 26Л	481	–	–	752	29	–	–	–	–	–
1986	24К 6Еа 2Пб 68Л	222	461	202	1060	24	5600	2180	360	20 (5.6) ***	–

* Данные скорректированы с учетом величины отпада.

** По данным А.И. Кудинова [9].

*** В скобках – процент крупного подроста ели от общей численности подроста ели.

Примечание. В табл. 2 и 4 Е – ель аянская, К – кедр корейский, Пб – пихта белокорая, Пц – пихта цельнолистная, Л – лиственные деревья, Бж – береза желтая, Лп – липа амурская, Ям – ясень маньчжурский, Ид – ильм долинный, Иг – ильм горный, Д – дуб монгольский, Бх – бархат амурский, Дмф – диморфант семилопастной, Км – клен мелколистный, Кмж – клен маньчжурский, Кз – клен зеленокорый, Кж – клен желтый, Сир – сирень амурская, Вш – вишня Максимовича, Ол – ольха волосистая, Г – граб сердцелистный.

категорий 1 и 2 – в период ослабления ее позиций (табл. 3). Западная граница распространения ели, образованная лесами категории 1, удалялась от полосы лесов категорий 3–5 на 250–630 м в 1954 г. и на 150–900 м в 1986 г. Леса с елью далее всего продвигаются по нижним частям склонов, наиболее далеко – по склонам северной экспозиции, в меньшей степени – по широким плоским вершинам хребтов, менее всего – по долинам. Такое размещение ельников связано с температурной инверсией [2, 6], повышенной влажностью воздуха в долинах и верхних частях гор [2], что

подтверждено экспериментально В.И. Таранковым [18] и другими исследователями. Сужение плосковерхих хребтов до узких гребней в заповеднике служит главной причиной, сдерживающей здесь продвижение ели аянской.

Большая часть приграничных лесов с елью была трансформирована низовыми пожарами более 130 лет назад, в результате чего погиб подрост и часть елового древостоя. Выжившие единичные крупные деревья ели к настоящему времени в основном выпали, оставив после себя разреженный

Таблица 3. Протяженность западной границы ареала ели аянской (%) в 1954 и 1986 г. по доле ее участия в древостоях

Год ревизии	Протяженность границы ареала ели по доле ее участия в древостоях				
	до 10 %	10–29%	30–49%	50–79%	80% и более
1954	32.8	50.3	12.4	4.5	0.0
1986	47.9(+15.1)	52.1(+1.8)	0.0(–12.4)	0.0(–4.5)	0.0

Примечание. В скобках указана разница показателей 1986 и 1954 гг.

подрост или тонкомер. Так, в кедрово-широколиственном лесу с пихтой белокорой в нижнем течении р. Левая Комаровка в полосе шириной 100 м были встречены 2 ели диаметром 10.6 и 5.8 см, возрастом, соответственно, 130 и 100 лет. Через 150 м вверх по течению реки отмечены ели диаметром 5.0 и 5.5 см, возрастом 60 и 80 лет, еще через 80 м – ель высотой 1.55 м, возрастом 28 лет. Далее в 400 м отмечена ель диаметром 66.8 см и возрастом около 260 лет. Близ семенного дерева было много шишек ели разных лет и в радиусе до 20 м – разреженный еловый подрост на старом валеже кедра. Далее 20 м от таких одиночно стоящих семенных деревьев всходы и подрост ели отсутствовали. В коренных ельниках деревья ели имеют разновозрастную структуру и отстоят друг от друга не более чем на 10–20 м.

Урожай ели аянской в заповеднике бывает, как правило, не реже 1 раза в 3 года. До установления снежного покрова ее семена разлетаются под действием преобладающих в октябре – ноябре слабых ветров на расстояние до 20 м. В связи с малыми размерами семян, хрупкостью всходов, слабым ростом подростка в первые годы жизни, высокой чувствительностью к недостатку почвенной и воздушной влаги, ежегодным формированием лиственной подстилки мощностью 3–7 см, ель возобновляется чаще на валеже материнских деревьев [3]. Валеж других пород в возобновлении ели второстепенен: у многих пород он не пригоден из-за медленного разложения коры (береза) или древесины (бархат, кедр), быстрого разрушения и пересыхания (липа, тополь). Наличие в коренных лесах достаточного количества валежа обеспечивает участие ели не ниже 8–11% даже на стадии распада древостоя.

В этой связи интересен вопрос динамики лесных формаций. Данные спорово-пыльцевого анализа говорят о наступлении лесов с елью и оттеснении кедра в нижний высотный пояс и к югу в современный геологический период (голоцен) [8]. Некоторые исследователи указывают на повсеместное наступление ельников на кедровники и в настоящее время [2, 5, 6, 10, 11]. А.И. Кудинов

полагает, что процесс перехода грабовых кедровников с елью в кедрово-елово-широколиственные леса обратим [9]. Указывая на устойчивые позиции ели даже на границах своего ареала, Ю.И. Манько считает основными факторами, сдерживающими распространение ели на южных границах ареала в естественных условиях, конкуренцию других лесообразователей и создаваемые ими эколого-фитоценотические условия, неустойчивость режима атмосферного и почвенного увлажнения, засушливость, контрастность климатических условий и пожары [12].

Сопоставление гидротермических показателей на территории Уссурийского заповедника с оптимумом ареала ели аянской [12] свидетельствует о большем здесь притоке тепла, количестве осадков и более длительном вегетационном периоде [9, 12, 14]. Характерен контраст погодных условий (засуха), что крайне отрицательно влияет на рост и развитие в первую очередь самых молодых и старых особей ели. Близость территории заповедника к области климатического оптимума ели аянской [9, 12, 19] позволяет с уверенностью говорить о потенциальной возможности произрастания этого вида западнее нынешней его границы на высотах 180 м над ур. моря и ниже, исключая сухие и периодически сухие экотопы, крутые протяженные инсолированные склоны. Это подтверждается структурой сообществ ели у западной границы, а также тем, что ее деревья здесь не отличаются ходом роста, размерами, морфологическими признаками от деревьев, растущих восточнее: здесь ель достигает 88 см в диаметре, более 35 м в высоту и возраста 330 лет, характеризуется хорошим естественным возобновлением на валеже и минерализованной почве.

Экотонные, пологие нижние и верхние части склонов, широкие плоские вершины хребтов, дренированные участки долин являются наиболее благоприятными для роста и развития ели и не препятствуют продвижению еловых лесов в область примыкающих лесных формаций, в первую очередь кедровников. На первом этапе длительностью до 45 лет за границей лесов с елью

Таблица 4. Характеристика геоботанического профиля в долине р. Средняя Каменка (Уссурийский заповедник)

Состав древостоя	Сомкнутость древостоя, %	Запас древостоя, м ³ га ⁻¹	Плотность деревьев ели, шт. га ⁻¹	Встречаемость деревьев ели, %	Доля семенных деревьев ели, %	Расстояние между деревьями ели, м	Плотность подроста ели шт. га ⁻¹	Плотность всходов ели шт. га ⁻¹	Встречаемость валежа ели, %	Встречаемость подроста ели, %
Елово-кедрово-широколиственный лес										
29Е 14К 9Пц 19Пб 9Ям 3Бж 2Лп 7Кмж 4Г 3(Ид, Иг, Д, Км, Сир, Ол, Бх, Кз, Кж)	0.8	354	152	86	50	6.5–13.8 средн. 9.2	$\frac{409*}{30}$	30	57.1	71.4
Кедрово-широколиственный лес с темнохвойными породами										
4Е 23К 7Пц 32Пб 7Ид 10Лп 2Бж 10Км 11(Д, Дмф, Бх, Г, Сир, Кмж, Ор, Вш)	0.7	310	83	50	20	11.3– 16.0 средн. 14.9	$\frac{394*}{0}$	30	33.3	33.3
Кедрово-широколиственный лес с пихтой белокорой (без ели)										
34К 3Пц 21Пб 8Ид 12Лп 6Бж 9Км 7(Я, Д, Бх, Ор, Кмж, Сир, Вш)	0.65	390	0	0	0	–	$\frac{0*}{0}$	0	0	0

* В числителе – общая численность подроста, в знаменателе – численность крупного подроста.

Примечание. Запас, сомкнутость и состав древостоя определялся глазомерно, с учетом данных таксации древостоя на профиле размером 10 × 120 м.

аянской в примыкающей полосе шириной 5–20 м появляется благоприятный для возобновления ели валеж, а затем ее подрост. На втором этапе (до 200 лет) ель в этой полосе образует древостой с долей участия до 12%. На третьем этапе (до 260 лет) формируется елово-широколиственный лес; граница ели продвигается на 60 м и более.

Вышесказанное подтверждается данными, полученными на профиле шириной 10 м, заложенном на надпойменной террасе р. Средняя Каменка. Он последовательно пересекает елово-кедрово-широколиственный древостой, полосу кедрово-широколиственного древостоя с темнохвойными породами шириной 50 м и примыкает к кедрово-широколиственному древостой с пихтой белокорой, без ели (табл. 4). Продвижение ели в кедровник сдерживается отсутствием здесь ее семенных деревьев и пригодного для ее возобновления валежа.

Ель не распространяется на участки с неблагоприятными условиями произрастания. Подрост, появляющийся в таких местах, как правило, отмирает на ранних стадиях онтогенеза от пересыхания или намокания субстрата (в т.ч. валежа) и влияния фитоценоза.

Граница ели опережает продвижение границы собственно елового леса в естественных условиях на 40–150 м и более. Поэтому между ельниками и кедровниками образуется полоса кедрово-широколиственного леса с темнохвойными породами, ширину которой увеличивают лесные пожары. В результате возрастной динамики насаждений, усыхания старых поколений ели, ветровалов, участие этой породы в древостоях периодически снижается, и граница ельников отступает еще дальше. На границе доля ели в составе древостоев достигает 40%.

Заключение. Леса с елью аянской в районе расположения Уссурийского заповедника образуют юго-западный участок ее Сихотэ-Алинской группировки.

За последние 50 лет площадь лесов с елью здесь не изменилась, а собственно еловых (елово-широколиственных) лесов сократилась более чем в 2 раза в результате возрастной динамики древостоев, усыхания и ветровалов. На большей части площади лесов с елью ее роль осталась доминирующей или содоминирующей, а на площади около 3% – возросла.

Для большей части лесов с елью данной территории характерен процесс циклического чередования одновременного распада с одновременным восстановлением и соответствующим снижением и увеличением позиций ели; в меньшей части лесов с елью (менее 30%) позиции ели стабильны, а в небольшой части ельников (около 3%) одновременно идут процессы, противоположные обладающим.

По приуроченности ельников к самым высоким частям рельефа с высотами до 524 м над ур. моря выделяется два высотных растительных пояса: верхний – елово-широколиственный (с доминированием ели) и нижний – хвойно-широколиственный; граница между ними не везде четкая из-за отсутствия больших высот, плавного их снижения, изрезанности рельефа; в результате возрастной динамики, усыхания древостоев и ветровалов значительная часть границы колеблется в пределах 250–320 м над ур. моря.

В период ослабления позиций ели западная ее граница формируется в основном лесами с долей ели в составе древостоя 10–29%, несколько менее – лесами с долей до 10%. В период усиления позиций ели порядок значимости этих категорий в формировании границ сохраняется, но доля категорий с большим участием ели возрастает.

Некоторые участки леса с елью и их границы трансформированы низовыми пожарами, в результате которых ель выпала из древостоя или ее позиции ослабли и стали неустойчивыми.

Ель теряет устойчивость на ветробойных участках, с увеличением изрезанности рельефа, крутизны склонов, инсолированности, протяженности среднекрутых и крутых склонов, при избытке увлажнения почв, со снижением степени выработанности древостоя [3] и при усыхании. Все это препятствует увеличению роли ели в древостоях и ее распространению.

По устойчивости ели в разных условиях произрастания выделяются две категории лесов с елью: произрастающие в благоприятных условиях и произрастающие в неблагоприятных условиях. В первом случае ель формирует древостой со своим господством или согосподством. Эти участки преобладают по площади. У границы таких участков с высоты 180 м над ур. моря и более особи ели по внешним морфологическим признакам, размерам и ходу роста не отличаются от особей, приуроченных к аналогичным экотопам основного ее распространения. В настоящее время здесь происходит расширение границы ели и ее лесов в результате естественных процессов смен поколений. В неблагоприятных условиях ель, появ-

ляясь по окраинам, имеет слабое возобновление, замедленный рост, небольшие размеры, короткий жизненный цикл и, уступая другим породам, не может увеличить свое участие. В глубь таких участков ель не проникает.

В другие формации дальше всего ельники проникают по нижним частям склонов, а наиболее далеко – по северным склонам, затем по верхним частям широких отрогов. Менее благоприятны для продвижения ели долины рек, средние части протяженных среднекрутых и крутых склонов, особенно южной экспозиции, и узкие гребни. Граница ели опережает границу ельников на 40 м и более.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Будищев А.Ф.* Описание лесов Приморской области // Сб. главнейших официальных документов по управлению Восточной Сибирью. Изд. 2-е. Хабаровск, 1898. Т. 5. Вып. 1. 488 с.
2. *Васильев Я.Я.* Лесные ассоциации Супутинского заповедника Горнотаежной станции // Тр. Дальневосточной им. В.Л. Комарова Горнотаежной станции АН СССР. 1938. Т. 2. С. 5–136.
3. *Захаров С.М.* О факторах преимущественного возобновления ели на валеже // Мониторинг лесных и сельскохозяйственных земель Дальнего Востока: Тр. Дальневосточного отделения Докучаевского общества почвоведов при РАН. Владивосток: ПКФ “Рокада”, 1997. С. 23–33.
4. *Захаров С.М.* Строение и возрастная динамика кедрово-елово-широколиственного леса // Леса и лесообразовательный процесс на Дальнем Востоке: Матер. междунар. конф., посвященной 90-летию со дня рождения чл.-корр. РАН Б.П. Колесникова. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 30–31.
5. *Ивашкевич Б.А.* Дальневосточные леса и их промышленная будущность. М.; Хабаровск: Дальгиз, 1933. 168 с.
6. *Колесников Б.П.* Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. Дальневосточного фил. АН СССР. Сер. ботан. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2 (4). 262 с.
7. *Комаров В.Л.* Типы растительности Южно-Уссурийского края. Петроград.: Изд-во Переселенческого упр. Министерства земледелия, 1917. 216 с.
8. *Криштофович А.Н.* Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы // Матер. по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Т. 2. С. 21–87.
9. *Кудинов А.И.* Широколиственно-кедровые леса Южного Приморья и их динамика. Владивосток: Дальнаука, 2004. 369 с.

10. Куренцов А.И. Короеды Дальнего Востока СССР: Тр. Дальневосточной им. В.Л. Комарова Горнотаежной станции АН СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 236 с.
11. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. Новосибирск: Наука, 1973. 230 с.
12. Манько Ю.И. Ель аянская. М.: Наука, 1987. 280 с.
13. Моисеенко С.Н. К вопросу о ходе роста и строении елово-широколиственных лесов Приморского края // Сб. тр. ДальНИИЛХ. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1962. Вып. 5. С. 179–187.
14. Проект организации и развития лесного хозяйства Уссурийского заповедника им. В.Л. Комарова БПИ ДВО АН СССР. Т. I. Пояснительная записка. Хабаровск, 1987. 287 с.
15. Розенберг В.А. Пихтово-еловые леса Южного Сихотэ-Алиня: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: Владивосток, 1955. 18 с.
16. Розенберг В.А. Формации еловых и пихтово-еловых лесов советского Дальнего Востока // Итоги изучения лесов Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневосточного фил. СО АН СССР, 1967. С. 98–101.
17. Скибинская А.М. Растительность заповедника Горнотаежной станции Дальневосточного филиала Академии наук СССР // Тр. Дальневосточной им. В.Л. Комарова Горнотаежной станции АН СССР. 1936. Т. 1. С. 49–61.
18. Таранков В.И. Макроклимат лесов Южного Приморья. Новосибирск: Наука, 1974. 224 с.
19. Флора и растительность Уссурийского заповедника. М.: Наука, 1978. 270 с.

Specific Features of Ajan Spruce Distribution at the Ussuriiskii Reserve

S. M. Zakharov

Stationary and route studies in the territory of the Komarov Ussuriiskii Reserve (Primorskii krai) in 1989–2005 permitted to correct the western boundary of the distribution of forests with participation of Ajan spruce (*Picea ajanensis* Fisch. ex Carr.) and to reveal its dynamics for the last 55 years.