ЛЕСОВЕДЕНИЕ, 2020, № 5, с. 412–423

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 630.174.752+630.179.124](571.6)

ЛЕСА ИЗ ЕЛИ АЯНСКОЙ С ПОДЛЕСКОМ ИЗ РОДОДЕНДРОНА ЗОЛОТИСТОГО

© 2020 г. Ю. И. Манько[a], Г. А. Гладкова[a, *], Л. А. Сибирина[a]

[a]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, просп. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, 690022 Россия

*****E-mail: Gladkova@biosoil.ru*

Поступила в редакцию 19.04.2019 г.
После доработки 06.08.2019 г.
Принята к публикации 06.06.2020 г.

Конспективно описаны участки типа леса “аянский ельник с подлеском из рододендрона золотистого”, произрастающего в различных районах российского Дальнего Востока. В нем главным эдификатором древесного яруса является ель аянская, а основным видом подлеска – рододендрон золотистый. В числе сопутствующих содоминирующих видов выступают растения, состав которых, как показали наши исследования, зависит не только от высоты над уровням моря, экспозиции и крутизны склона, степени увлажнения и его дренированности, но и от географического района. Поставлен вопрос о выделении в пределах этого типа леса вариантов в зависимости от условий произрастания, состава древостоя и нижних ярусов растительности. Охарактеризован редкий вариант ельника с подлеском из рододендрона золотистого, произрастающего на горном плато. Рассмотрена динамика его древостоя в условиях нестабильности климатических условий.

Ключевые слова: темнохвойные леса, типы леса, Picea jezoensis, Rhododendron aureum, горное плато.

DOI: 10.31857/S0024114820050101

В последние годы сократились масштабы исследования лесотипологического (экосистемного) разнообразия лесной растительности, что связано с рядом причин (Рысин, Савельева, 2002). В свое время поставленная задача создания фундаментальной сводки по типам леса на территории СССР не была реализована вследствие трудностей, связанных с наличием многочисленных лесотипологических школ, отстаивающих свои принципы классификации лесов. Следующая задача была посвящена разработке региональных кадастров типов леса для отдельных лесорастительных или даже административных районов, а также отдельных лесных формаций (кедровников, ельников, сосняков и т.д.), которая объединила лесотипологов (Рысин, 1985). Она начала претворяться в жизнь. Однако в последние годы, связанные с перестройкой в лесном хозяйстве и науке, лесная типология оказалась в кризисном положении в результате недостаточной востребованности практикой лесного дела и деградацией лесного хозяйства (Нешатаев, 2016). Ненормальность и ошибочность такого положения очевидна, особенно с точки зрения сохранения биологического разнообразия. Это может привести к потере или существенной трансформации редко встречающихся лесных экосистем, занимающих небольшую площадь, но играющих важную экологическую роль.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Объектом наших исследований явились ельники из ели аянской (*Picea jezoensis* Carrière = *P. ajanensis* Fisch. ex Carrière) с подлеском из рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum* Georgi) – Rhododendro aurei-Piceetum jezoensis (Krestov, Nakamura, 2002), относящиеся к подгольцовым темнохвойным лесам (Манько, 1987).

Рододендрон золотистый – вечнозеленый стелющийся энтомофильный кустарник высотой до 1.5 м. Психрофит, петрофит, светолюбив в первые годы жизни, размножается семенами и разрастается подземно. В.Б. Сочава (1956) обратил внимание на то, что на Сихотэ-Алине *R. aureum* в подгольцовых ельниках местами заменяется близким видом – рододендроном подъельниковым (*R. hypopitys* Pojark.), отличающимся более крупными листьями и мощными побегами. По мнению Д.П. Воробьева (1968), это лишь лесная форма рододендрона золотистого, растущая в более благоприятных условиях. В подтверждение этого мнения можно сослаться на наблюдения, сделанные на вулкане Пэктусан (горный массив Чанбайшань на границе Северной Кореи и КНР), где на верхней границе распространения (до 2400 м) этот вид имел высоту 5 см, тогда как на более низкой высоте (1700 м) под пологом редкостойного лиственничника с елью аянской и пихтой белоко-

Таблица 1. Характеристика обследованных пробных площадей

Номер пробной площади	Положение		Почва	Флористический район
	географическое	топографическое		
Амурская область (Среднее Приамурье)				
1	Бассейн р. Селемджа, голец Брюс; 53°3′ с.ш., 133°14′ в.д.	Юго-восточный склон, платообразный участок, 1475 м над ур. моря	Сухоторфяно-подбур	Буреинский
2	Междуречье Селемджа – Бурея, голец Малый Нанаки; 52°21′ с.ш., 132°55′ в.д.	Верхняя часть восточного и северо-восточного склонов, 13°–15°, 1510 м над ур. моря	Сухоторфяно-подбур	
Хабаровский край (Нижнее Приамурье)				
3	Бассейн р. Урми, Баджальский хребет, выс. 1660; 50°25′ с.ш., 134°21′ в.д.	Северный склон, 16°, 1450–1500 м над ур. моря	Подбур иллювиально-гумусовый	Буреинский
3а	Там же	Седловина, южный склон, 5°–6°, 1600 м над ур. моря	Подбур	
4	Междуречье Бичи – Битки, г. Сахарная Голова; 52°14′ с.ш., 138°59′ в.д.	Восточный склон, 15°–17°, 530 м над ур. моря	Ржавозем грубогумусовый	Амгунский
Приморский край (Центральный Сихотэ-Алинь)				
5	Бассейн р. Единка; 47°09′ с.ш., 137°59′в.д.	Горное плато, 840 м над ур. моря	Органо-ржавозем грубогумусированный глееватый	Уссурийский центральный

рой (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) размеры его достигали 70 см и более (Dostálek et al., 1988).

Растительные группировки, в составе которых участвует рододендрон золотистый, встречаются по всей территории российского Дальнего Востока, а также в Сибири (Воробьев, 1968; Коропачинский, Встовская, 2002). На Дальнем Востоке этот многолетний кустарник обычно произрастает в верхнем поясе гор в составе еловых, пихтово-еловых, каменноберезовых и лиственничных лесов, а также в зарослях кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) и горно-тундровых группировках.

Участки пихтово-еловых и еловых лесов, в подлеске которых преобладает, а нередко господствует рододендрон золотистый, встречаются во всех дальневосточных регионах (Ивашкевич, 1933; Сочава, 1934; Колесников, 1938; Дылис, 1953; Розенберг, 1959; Манько, 1961, 1967; Тюлина, 1962; Дуплищев, 1965; Манько, Ворошилов, 1971; Доронина, 1973; Шеметова, 1975; Осипов, 2002; и др.) за исключением Камчатки (Манько, Ворошилов, 1978), где еловые леса в процессе естественного расселения ели из рефугимов после четвертичного оледенения еще не достигли подгольцового пояса. В Южном Сихотэ-Алине участки темнохвойных лесов с подлеском из рододендрона золотистого встречаются относительно редко и на небольшой площади (Киселев, Кудрявцева, 1992); в северной части этого хребта они тоже редки, и здесь площадь их незначительна. Наличие этого кустарника в бассейне Амура отмечал еще первоисследователь лесов Приамурья А.Ф. Будищев (1898).

Участки ельников с подлеском из рододендрона золотистого описаны нами в пределах Амурской области, Хабаровского края и Приморья (рис. 1, табл. 1).

Методика работ основывалась на маршрутно-детальном обследовании лесов из ели аянской, с закладкой в них пробных площадей (пр. пл.) и описанием типичных группировок (Сукачев, Зонн, 1961). Проективное покрытие подлеска, травяно-кустарничкового и мохового ярусов дано в баллах: "+" менее 1%; 1 – 1–4%; 2 – 5–9%; 3 – 10–24%; 4 – 25–49%; 5 – 50–74%; 6 – 75–100%. При построении классификации рассматриваемых лесов учитывались различные методические подходы (Рысин, Савельева, 2002; Заугольнова, Морозова, 2006; Смирнов и др., 2006; и др.).

Флористические районы, названия родов и видов сосудистых растений даны согласно сводке "Сосудистые растения советского Дальнего Востока" (1985–1996); написания авторов уточнены

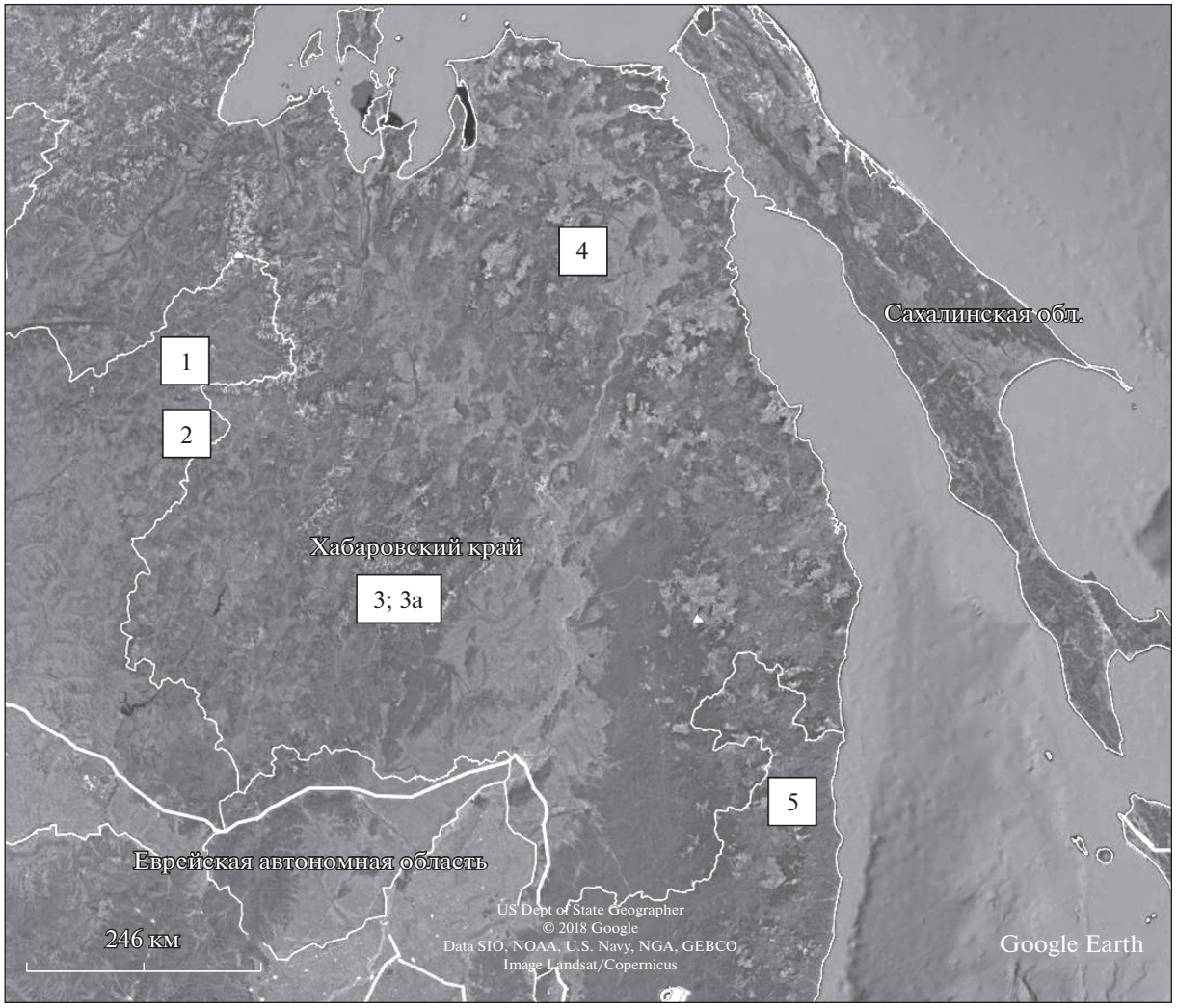

Рис. 1. Карта-схема районов исследования. Пробные площади: 1 – Голец Брюс; 2 – голец Малый Нанаки; 3 и 3а верховья р. Урми; 4 – г. Сахарная Голова; 5 – Единкинское плато.

по IPNI (The International Plant Index). Мхи приведены по (Ignatov et al., 2006). Типы почв приводятся по "Полевому определителю почв России" (2008); режимы почвенного увлажнения даются с учетом работы Д.Ф. Ефремова с соавт. (1986) и данных Г.Н. Бутовец и Г.А. Гладковой (2009).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Растительные группировки, в которых рододендрон золотистый преобладает в подлеске и является эдификатором, отчетливо выделяются визуально и имеют довольно четкие границы. В связи с этим не требуется прибегать к скрупулезным флористическим исследованиям, хотя полнота учета флористического состава необходима при выделении вариантов этого типа леса, характерных для отдельных географических районов.

Например, в монографии Л.П. Рысина и Л.И. Савельевой (2002), где обобщены материалы по лесной типологии еловых лесов России, среди высокогорных (подгольцовых) темнохвойных лесов Дальнего Востока охарактеризован "ельник рододендровый багульнико-брусничный". В нем главными эдификаторами являются ель аянская и рододендрон золотистый, а в числе сопутствующих содоминирующих видов выступают брусника и багульник. Однако присутствие багульника характерно не для всех участков этого типа леса. Об этом свидетельствуют материалы, характеризующие темнохвойные леса с подлеском из рододендрона золотистого, которые получены нами в разные годы исследований в различных районах Дальнего Востока.

В Амурской области на гольце Брюс ельник с подлеском из рододендрона золотистого встречен на платообразном участке северо-восточного

Таблица 2. Таксационная характеристика древостоя*

Номер пробной площади	Состав древостоя	Возраст, лет	Число стволов, шт.	Средняя высота	Средний диаметр	Запас, м^3		Класс бонитета
						живых	сухих	
1	10Е ед. Бк	200–360	576	15.6	23.6	200	69	V
2	10Е ед. Бк	160–360	498	13.1	17.8	89	72	V–Va
3	10Е	240	436	16.0	24	115	–	V
3а	10Е	160–200	708	11.6	18.3	127	–	Va
4	9Е1П ед. Бк	160–200	320	19.0	26.0	150	–	V
5	8Е2П + К, Л (1992 г.)	120–300	1132	15.9	22.1	235	86	V
	5Е4П1Л + К (2018 г.)	140–320	865	16.3	19.6	144	25	V

* В пересчете на 1 га. Примечание. Состав древостоя: Е – ель аянская; П – пихта белокорая; Бк – береза шерстистая (каменная); К – кедр корейский (сосна корейская); Л – лиственница Каяндера. "–" – данные отсутствуют.

плеча (пр. пл. 1, 0.5 га, табл. 1, рис. 1). Почвенный профиль развит слабо. Дренаж на участке ослаблен, после дождей наиболее глубокие понижения заполняются водой. Режим увлажнения – сырой, периодически избыточный. В еловом разновозрастном древостое (табл. 2) единично присутствовала береза шерстистая (*Betula lanata* (Regel) V.N.Vassil.), наиболее крупные стволы которой входили в ступень толщины 24 см. Стволы ели с редкой низко опущенной кроной, крупные особи повреждены гнилью, растут наклонно, имеют сухую или деформированную вершину. Ряд распределения ели по толщине с максимумом в тонкомерной части (ступень 4 см) и плохо выраженными "пиками" в ступенях 16, 24 и 32 см оканчивается в ступени 48 см. Класс бонитета древостоя V.

Естественное возобновление ели происходит по трухлявому валежу, крупный подрост ели встречается рассеянно по площади. На участке спорадически размещались всходы кедрового стланика. В сомкнутых зарослях рододендрона подрост отсутствует.

Условия для жизни молодого поколения ели очень суровые, в результате чего около 44% особей в ступени толщины 4 см отнесены к больным (смена вершины, слабое охвоение, на момент обследования имелись экземпляры с повреждением годичного прироста морозом). Рост подроста медленный: в 20 лет высота едва превышала 20 см, в возрасте 41 год она колебалась от 101 до 190 см, в 52 года достигала – 231, в 64 года – 115 см.

Подлесок сомкнутостью 0.8, в нем господствовал рододендрон, высота которого 0.7–0.9 м (табл. 3), участвовал кедровый стланик, ольховник кустарниковый (*Duschekia fruticosa*) и другие виды. В кустарничково-травяном ярусе фоновые растения выделить трудно, но чаще всего встречаются виды таежного мелкотравья: линнея северная (*Linnaea borealis*), смилацина даурская (*Smilacina dahurica*) и осока серповидная (*Carex falcata*). Багульник, указанный Л.П. Рысиным и Л.И. Савельевой (2002, с. 164) как типичный для этого типа леса вид, в составе сообщества отсутствовал. Зеленые мхи и сфагнум (*Sphagnum russowii*) покрывают почву почти сплошь, причем сфагнум занимает около 30% площади.

На гольце Малый Нанаки ельник с подлеском из рододендрона золотистого описан на северо-восточном склоне юго-восточного плеча, вблизи верхней границы леса (пр. пл. 2, 0.5 га, табл. 1, рис. 1). Почва со слабо развитым профилем. Увлажнение участка поверхностно-проточное, дренаж несколько ослаблен. Режим увлажнения – сырой, периодически избыточный. Еловый древостой с единичным участием березы каменной, V-Va класса бонитета, разновозрастный, возраст преобладающего поколения ели 160–360 лет (табл. 2). Ее старшее поколение подвержено естественному распаду, о чем свидетельствует наличие сухих и вываленных стволов. Имеются особи с ветровым обломом ствола в прошлом примерно на половине его высоты. Такие стволы отмечены в ступенях толщины 12 и 20–32 см. Древостой омоложен, наибольшее число стволов ели приходится на ступени толщины 12–20 см. Естественное возобновление ели происходит по трухлявому валежу, а также по минерализованным участкам на месте вывала отдельных стволов. Крупный подрост, среди которого много сухих особей (в ступени толщины 4 см свыше 50%), размещен единично и отличается медленным ростом – в возрасте 45–50 лет высота его не превышала 2 м. Но позиции ели устойчивые, смена старого поколения ели происходит удовлетворительно. В подлеске (табл. 3) господствовал *R. aureum*, образуя почти сомкнутый покров. Помимо него встречались кедровый стланик, рассеянно по площади филлодоце голубая (*Phyllodoce caerulea*), реже – другие виды. Кустарничково-травяный ярус, основу которого составляют таежные виды, развит слабо, он подавлен и в густых зарослях рододендрона почти отсутствует.

Таблица 3. Характеристика подлеска и нижних ярусов растительности

Вид	Проективное покрытие в баллах, пробные площади					
	1	2	3	3а	4	5
Подлесок						
Acer ukurunduense Trautv. et C.A.Mey.					1	
Betula ovalifolia Rupr.						+
Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar	1					
Ledum hypoleucum Komarov					1	1
Pinus pumila (Pall.) Regel	1	2	2	3	1	1
Rhododendron aureum Georgi	6	6	6	6	6	6
Rubus sachalinensis H.Lév.	1					+*
Sorbus pohuashanensis Hedl.	1	1			1	
S. sambucifolia (Cham. et Schltdl.) M.Roem.					2	1
Spiraea beauverdiana C.K.Schneid.	3	2			1	
S. betulifolia Pall.						+
S. media F.Schmidt				3		
Vaccinium uliginosum L.						1
Weigela middendorffiana (Carrière) K.Koch					1	
Травяно-кустарничковый ярус						
Aegopodium alpestre Ledeb.	1					
Calamagrostis langsdorffii (Link) Trin.	1	2				1
C. sp.				2	2	
Carex falcata Turcz.	2	3				
C. globularis L.						1
C. pallida Salisb.		1				
C. sp.				2		
C. xiphium Kom.						1
Chamaenerion angustifolium (L.) Scop.						+*
Chamaepericlymenum canadense (L.) Asch. et Graebn.	2	2			4	2
Ch. suecicum (L.) Asch. et Graebn.				3		
Claytonia soczaviana Jurtzev		1				
Clintonia udensis Trautv. et C.A.Mey.					1	
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub				1		
D. complanatum (L.) Holub	1		3	1		
Dryopteris expansa (C.Presl) Fraser-Jenk. et Jermy	1	1				
Equisetum sylvaticum L.						1
Empetrum nigrum L.				3		
Goodyera repens (L.) R.Br.						+*
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.		1				
Leptorumohra amurensis (Christ) Tzvelev					1	1*
Linnaea borealis L.	2	2		1	1	2
Listera savatieri Maxim. ex Kom.						+*
Luzula parviflora (Ehrh.) Desv.		1				
Lycopodium annotinum L.	2	2				1
L. clavatum L.				1	1	
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt		2			2	1
Orthilia obtusata (Turcz.) H.Hara	2					
O. secunda (L.) House					1	1
Ostericum maximowiczii (F.Schmidt) Kitag.				2		
Oxalis acetosella L.	1	1	1	1	1	
Pedicularis kusnetzovii Kom.				2		+*
Petasites rubellus (J.F.Gmel.) Toman				2		
Phyllodoce caerulea (L.) Bab.		3	2	1		
Rhodococcum vitis-idaea (L.) Avrorin	2	2	3	2	3	1
Rubus chamaemorus L.						1
R. saxatilis L.						1
Saxifraga aestivalis Fisch. et C.A.Mey.		1				
Smilacina dahurica Turcz. ex Fisch. et C.A.Mey.	1		1	2		1*

Таблица 3. Окончание

Вид	Проективное покрытие в баллах					
	пробные площади					
	1	2	3	3а	4	5
Streptopus streptopoides (Ledeb.) Frye et Rigg	2	2		1		
Tilingia ajanensis Regel et Tiling		2				
Vaccinium myrtillus L.					2	
Veratrum oxysepalum Turcz.	3	2		4		
Viola kusnezowiana W.Becker		2				
Waldsteinia ternata Fritsch				1		
Мхи						
Dicranum majus Turner	1	1			1	
D. sp.			2	3		
Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch et al.	1	3	2	3	4	3
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	4	4	3	3	5	4
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L.Sm.	3	2				
Polytrichum commune Hedw.						2
P. juniperum Hedw.	1					
P. sp.				2		
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.	3	2	3	2	3	3
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.					3	2
Sphagnum girgensohnii Russow		1	4	3	1	3
S. russowii Warnst.	4	2				1
S. warnsborfii Russow		1				

* При обследовании в 2018 г. вид не найден.

В Хабаровском крае в верхней части бассейна р. Урми, берущей начало на Баджальском хребте, обследовано два участка темнохвойных лесов, в подлеске которых преобладал рододендрон золотистый. Один участок был расположен на высоте 1450–1500 м над ур. моря на северном склоне седловины (пр. пл. 3, 0.25 га, табл. 1, рис. 1). Почва со среднеразвитым профилем. Дренаж на участке удовлетворительный. Режим увлажнения – сырой, периодически избыточный. Около крупных камней, покрытых зелеными мхами, в первой декаде августа на поверхности почвы имелись следы недавнего движения воды, о чем свидетельствовал локальный вынос песчаного и мелкообломочного материала. На глубине 75 см, включая мощность живого и мертвого мха, находились многолетнемерзлые грунты. Древостой разновозрастный, V класса бонитета, сложен елью аянской, запас древесины несколько превышает 100 м^3, полнота 0.5 (табл. 2). Стволы ели сбежистые, закомелистые, в возрасте 240 лет и старше, плохо очищены от сучьев. В подлеске преобладал рододендрон средней высотой 1 м и неравномерной сомкнутостью – под пологом елового древостоя его сомкнутость была ниже, чем на остальной площади. В подлеске принимал единичное участие кедровый стланик высотой до 2 м (табл. 3). Кустарничково-травяный ярус был плохо выражен, в составе его преобладала брусника (*Rhodococcum vitis-idaea*), рассеянно присутствовали дифазиаструм уплощенный (*Diphasiastrum complanatum*), вейник Лангсдорфа, осока серповидная и филлодоце, единично – смилацина даурская и кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*). Мхи, зеленые и сфагновые, покрывали до 80% площади (табл. 3); сфагнум занимал пониженные места.

Естественное возобновление ели было представлено единичным подростом умеренного роста. На размещение молодого поколения ели большое влияние оказывал подлесок – в сомкнутых зарослях рододендрона подрост отсутствовал.

Второй участок девственного ельника с подлеском из рододендрона располагался на абсолютной высоте 1600 м в седловине на пологом участке с небольшим уклоном вниз (пр. пл. 3а, 0.25 га, табл. 1, рис. 1). По участку проложены тропы копытных и имеются следы этих животных около мест выхода почвенных вод. Почвенный профиль развит слабо. Режим увлажнения сырой, периодически избыточный. Выше пробной площади под зарослями стланика под оторфованным горизонтом на глубине 32 см обнаруживалась мерзлота. Еловый древостой Va класса бонитета сомкнутостью 0.3–0.4, размещен группами по повышенным местам, разновозрастный (160–200 лет), запас около 130 м^3 (табл. 2). Имелся валеж ели разной степени трухлявости. В подлеске преобладал рододендрон, сомкнутость которого 0.7–1.0, рассеянно встречались таволга средняя (*Spiraea media*) и кедровый стланик высотой до 1.5 м (табл. 3). Кустарничково-травяный ярус был неоднороден по

высоте, густоте и составу. В первом подъярусе преобладала чемерица остродольная (*Veratrum oxysepalum*), занимающая пониженные и более увлажненные участки. В наиболее низких местах чемерица встречалась вместе с осоками, один вид из которых образовывал кочки. На повышенных местах, свободных от рододендрона, было много водяники (*Empetrum nigrum*). В моховом ярусе, покрывающем до 70% пробной площади, были представлены зеленые мхи и сфагнум. Разновозрастного подроста около 4 тыс. шт. га$^{-1}$, но треть его отнесена к категории "больной". В целом возобновление ели (учитывая тонкомерные особи) обеспечивало естественную смену поколений, но этому процессу препятствовали сомкнутые заросли подлеска.

Мелкий подрост и всходы ели встречались по трухлявому валежу. На отдельных особях подроста были следы повреждения животными. В подросте участвовал кедровый стланик (учтено 16 особей на 200 м^2).

В междуречье Бичи и Битки на южном плече восточного склона горы Сахарная Голова (пр. пл. 4, 0.5 га, табл. 1, рис. 1) описан ельник зеленомошно-рододендроновый. Почва со среднеразвитым профилем, холодная, послепожарная. Дренаж на участке удовлетворительный. Режим увлажнения сырой. Многолетнемерзлые грунты в конце июля были отмечены на глубине 52 см только под пятнами сфагнума (*Sphagnum girgensohnii*).

Древостой по площади расположен группами, разновозрастный, V класса бонитета, сложен елью аянской, пихтой белокорой; единично встречается береза шерстистая. Запас древесины не превышает 150 м^3 (табл. 2), полнота 0.5. Стволы ели в возрасте 190 лет и старше встречались с сердцевинной гнилью. Подрост приурочен к "окнам" – там, где отсутствовал рододендрон. Состояние крупного подроста неудовлетворительное; ель часто была заражена смоляным раком.

В подлеске преобладал рододендрон до 1 м высотой (табл. 3); принимали единичное участие кедровый стланик высотой до 4–5 м, рябины, клен укурунду (*Acer ukurunduense*), таволга (*Spiraea beauverdiana*), рассеянно встречалась вейгелла Миддендорфа (*Weigela middendorffiana*). Кустарничково-травяной ярус был слабо выражен, в его составе наиболее заметны дерен канадский, черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), брусника, майник двулистный (*Maianthemum bifolium*) и др.

В моховом покрове (табл. 3), сплошь покрывающем почву, превалировал плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*) и гилокомиум блестящий (*Hylocomium splendens*) (табл. 3).

Все вышеперечисленные подгольцовые ельники находились в труднодоступных районах Амурской области и Хабаровского края, и проследить динамику их дальнейшего развития возможности не представилось.

Длительный мониторинг ведется на участке пихтово-елового леса с подлеском из рододендрона золотистого в Приморском крае на Единкинском горном базальтовом плато (пр. пл. 5, 0.21 га, табл. 1, рис. 1) в бассейне р. Единка, расположенном на абсолютной высоте 840 м. Пробная площадь в этом растительном сообществе была заложена в 1992 г. по случаю изучения массового усыхания пихтово-еловых лесов, охватившего плато в истоках рек Большая Пея, Кабанья и Единка (Манько, Гладкова, 2001). Для плато пихтово-еловый лес с подлеском из рододендрона – это очень редкое растительное сообщество на границе лиственничной мари и сомкнутого темнохвойного леса, под пологом которого преобладают зеленые мхи. Здесь ельник с подлеском из рододендрона золотистого представляет одну из стадий зарастания озера.

Местообитание сильно переувлажнено (особенно в поздневесенне-раннелетний период), для него характерно значительное накопление снега в зимний период и медленное оттаивание сезонной мерзлоты. В условиях избыточного увлажнения формируется органо-ржавозем глееватый с глубоко развитым профилем (Бутовец, Гладкова, 2009). Древостой V класса бонитета, разновозрастный, в живой его части преобладает ель, возраст наиболее старых особей достигал 300 лет. Распределение ели по толщине (с учетом отпавших стволов) имело вид ниспадающей линии с "пиками" в ступенях толщины 8 и 24 см. Ряд заканчивался в ступени 44 см, но он уже был деформирован за счет отпада стволов во всех ступенях толщины. В древостое единично встречаются кедр корейский (*Pinus koraiensis* Sibold. et Zucc.) и лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr). Присутствие кедра для таких местообитаний нетипично.

В подлеске господствовал *R. aureum*, образующий сплошные заросли высотой до 1 м, в которых единично встречались кедровый стланик, рассеянно и группами – рябина бузинолистная (*Sorbus sambucifolia*), багульник подбел (*Ledum hypoleucum*), единично голубика (*Vaccinium uliginosum*). В прикомлевой части деревьев росли группы брусники, другие виды – хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), осока шаровидная (*Carex globularis*), дерен канадский (*Chamaepericlymenum canadense*); смилацина даурская, морошка, или рубус приземистый (*Rubus chamaemorus*) встречались единично и рассеянно.

Мхи, среди которых преобладают обычно распространенные в темнохвойных лесах виды (*H. splendens, P. schreberi, Ptilium crista-castrensis, Rhytidiadelphus triquetrus*) и участвуют сфагновые (*S. girgensohni, S. russowii*), покрывали почву почти

сплошь. Пятна сфагнума обычно занимают понижения, на них приходилось порядка 30% площади.

При ревизии пробной площади в 2018 г. заросли рододендрона стали еще гуще и труднопроходимей, высота, его отдельных особей достигала 1.3–1.5 м. В кустарничково-травяном ярусе уменьшилась частота встречаемости отдельных видов, а такие виды как лепторумора амурская (*Leptorumohra amurensis*), иван-чай узколистный *(Chamaenerion angustifolium),* плаун годичный (*Lycopodium annotinum),* мытник Кузнецова (*Pedicularis kusnetzovii),* смилацина даурская, гудайера ползучая *(Goodyera repens),* тайник Саватье (*Listera savatieri)* за 25 лет исчезли (возможно, что орхидные перешли в состояние вторичного покоя). Создается впечатление, что рододендрон создал крайне неблагоприятную обстановку для других растений, в том числе и для естественного возобновления древесных пород.

Состав древостоя за годы наблюдений изменялся в зависимости от темпов усыхания отдельных пород. В первые 16 лет (перечеты древостоя 1996 и 2006 г.) осуществлялся вяло текущий процесс деградации и перестройки древостоя, при котором незначительно увеличилась роль пихты в сложении живой его части за счет тонкомерных особей, что привело к снижению среднего диаметра этой породы. Но процесс усыхания не прекратился. К 2018 г. в живой части древостоя значительно снизилось участие ели – до 30.7%, возросла доля пихты – до 67.6%, уменьшился общий запас живой части древостоя до 144 м^3 (61% от первоначального), произошло снижение всех таксационных показателей ели и несколько увеличились показатели пихты. Ряд распределения ели по толщине оканчивается в ступени 40 см. Но в целом усыхание и распад древостоя происходили в этом типе леса менее интенсивно, чем на слабее увлажненных местообитаниях, занятых зеленомошными и моховыми ельниками (Манько, Гладкова, 2001).

Условия для естественного возобновления древесных пород значительно ухудшились в результате сильного разрастания рододендрона. Основная часть усохших деревьев отпадает в валеж, подгнив у основания ствола. В связи с этим значительного обнажения почвы практически не происходит, что не способствует возникновению очагов для поселения древесных пород. В перспективе, учитывая агрессивную роль рододендрона, сформируется древостой, менее сомкнутый по сравнению с первоначальным. Пробную площадь как объект для мониторинга усыхания темнохвойных лесов необходимо сохранить, одновременно продолжая вести наблюдения за взаимоотношением древесных пород и рододендрона.

Таким образом, ельники с рододендроном золотистым занимают склоны разной экспозиции и крутизны. Высотное положение их зависит от высоты горных сооружений. Наиболее высокие местоположения они занимают в бассейнах рек Селемджа, Урми и междуречье Селемджа – Бурея. Участки под этим типом леса часто выположенные. Для всех почв характерно наличие оторфованного черно-бурого органогенного горизонта под слоем преимущественно зеленых мхов. Высокая каменистость и легкий или среднесуглинистый гранулометрический состав обусловливают хороший дренаж, но из-за долговременного присутствия мерзлоты в почвенном профиле (до июля или августа) наблюдаются периоды избыточного увлажнения. При оптимальном увлажнении (сырой; сырой, периодически избыточный режим) формируются сухоторфяно-подбуры (Среднее Приамурье), подбуры и ржавоземы грубогумусовые (Нижнее Приамурье), а при избыточном – органо-ржавоземы глееватые (Центральный Сихотэ-Алинь).

Видовое богатство обследованных ельников с рододендроном золотистым невелико и составляет 77 видов: их них – 7 деревьев, 11 кустарников, 1 полукустарник, 3 кустарничка, 4 полукустарничка, 38 видов многолетних трав и 13 видов мхов. Видовая насыщенность сосудистых и мохообразных наименьшая в ельниках с рододендроном в бассейне р. Урми – 13–28 видов (Буреинский флористический район, или по М.В. Крюковой (2013) –Баджальский среднегорный), а наибольшая – в Уссурийском центральном (29–37 видов).

Во всех рассмотренных древостоях ель аянская – господствующая порода. Сопутствующими породами в бассейне рек Среднего Амура является береза шерстистая, а в левобережной части Нижнего Амура – пихта белокорая и единично береза шерстистая. С продвижением на юг (Центральный Сихотэ-Алинь) в составе древостоя пихта начинает играть большую роль; помимо нее участие принимают лиственница и иногда кедр.

В подлеске на всех участках основным видом является рододендрон золотистый, а сопутствующим – кедровый стланик.

Сравнение эколого-ценотических спектров показывает различие рассмотренных древостоев по характеру соотношения эколого-ценотических групп (рис. 2). В моховом ярусе на всех участках превалируют зеленые бореальные мхи. Сфагновые мхи наиболее обильны в ельнике, расположенном на северном склоне Баджальского хребта (пр. пл. 3).

В обычно редком травяно-кустарничковом ярусе, развитие которого зависит от почвенно-гидрологических условий, преобладают бореальные (таежные) виды (рис. 2). В нижней правобережной части бассейна р. Амур в составе подлеска могут встречаться типично “сахалинские” виды –

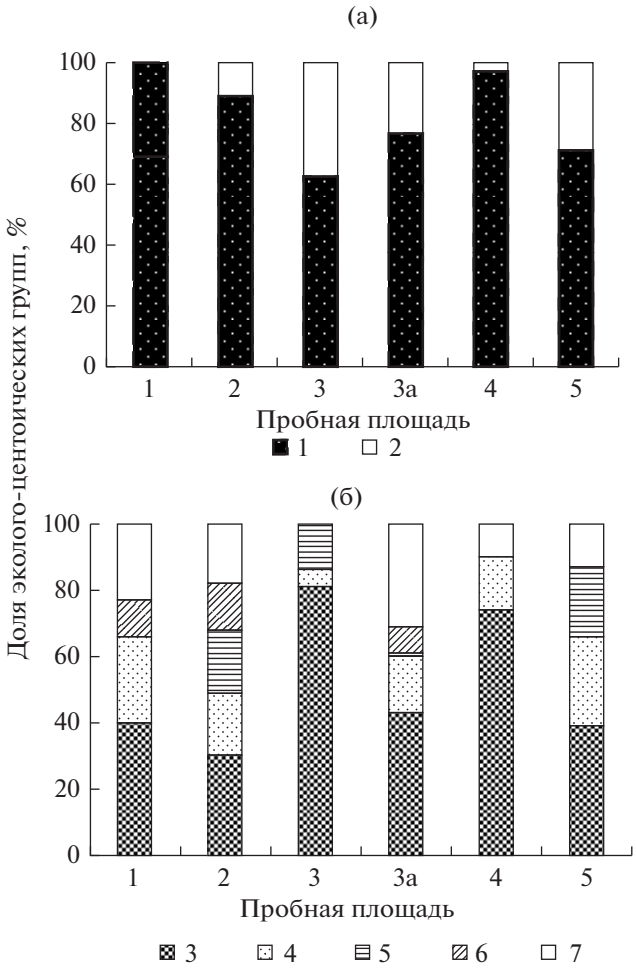

Рис. 2. Соотношение разных групп видов в составе нижних ярусов в ельниках с рододендроном золотистым. а – моховой ярус: б – травяно-кустарничковый ярус: 1 – мхи зеленые бореальные; 2 – мхи сфагновые; 3 – бореальные кустарнички и вечнозеленые травы; 4 – бореальное мелкотравье; 5 – олиготрофные травы и кустарнички; 6 – арктомонтанные виды; 7 – гигрофильные травы.

черника овальнолистная (*Vaccinium ovalifolium* Sm.), а по переувлажненным местам – красника (*V. praestans* Lamb.).

Из кустарничков и вечнозеленых трав общим видом для всех ельников является брусника (табл. 3). Присутствие арктомонтанных видов (*Phyllodoce caerulea, Streptopus streptopoides, Luzula parviflora, Viola kusnezowiana*) характерно для подгольцовых (высокогорных) ельников Буреинского флористического района. Наибольшее участие гигрофильных трав (чемерица, вейник) в составе травяно-кустарничкового яруса характерно для ельника, описанного на южном склоне Баджальского хребта (пр. пл. 3а). Здесь можно выделить подгольцовый ельник с рододендроном травянистый (чемерицевый).

В низкогорном пихтово-еловом рододендроновом лесу, расположенном на г. Сахарная Голова (пр. пл 4, Амгунский флористический район) в напочвенном покрове преобладают зеленые мхи, а в травяно-кустарничковом ярусе доминантом является дерен канадский. Выделенная нами ассоциация – зеленомошный пихтово-еловый рододендроновый лес с дереном канадским.

На горном базальтовом плато (пр. пл. 5, Уссурийский центральный флористический район) рододендрон подавляет рассеянно встречающееся таежное мелкотравье, кустарнички и олиготрофно-гидрофильные виды; в напочвенном покрове превалируют зеленые мхи. Эти редко встречающиеся на Сихотэ-Алине ельники, произрастающие в условиях избыточного увлажнения, можно отнести к пихтово-еловым зеленомошным лесам с рододендроном золотистым горных плато.

Заключение. При конспективном рассмотрении фитоценотической значимости рододендрона золотистого можно отметить его активную роль в составе подлеска под пологом древостоев, находящихся на горных склонах (нередко северной экспозиции) и платообразных седловинах гор в подгольцовом поясе вблизи верхней границы леса, реже формирующих ее. Он занимает холодные местообитания с длительным периодом сохранения мерзлоты в корнеобитаемом горизонте почвы. На горных склонах почвы обычно мелкие, часто фрагментарные с признаками оторфованности верхнего горизонта. Для склоновых местообитаний характерно поверхностно-проточное увлажнение, на платообразных участках проявляются признаки застойного увлажнения с ясно выраженным оторфованным горизонтом.

На основании приведенных материалов, а также литературных сведений тип леса “ельник с подлеском из рододендрона золотистого” характерен в основном для подгольцового пояса. Он занимает холодные местообитания с длительным сроком сохранения сезонной мерзлоты в корнеобитаемом горизонте почвы. Отличается низкой производительностью древостоя (V-Va, иногда IV класс бонитета), сложными условиями для роста и возобновления древесных пород. Этот тип леса встречается на горных склонах разной крутизны и ориентации, платообразных участках. Почвы обычно мелкофрагментарные с оторфованным горизонтом; реже эти ельники в горном поясе произрастают на почвах с более мощным почвенным профилем (почвы базальтовых плато). Группировки этого типа леса играют высочайшую почво- и склонозащитную роль, способствуя стабилизации верхней границы леса.

Варианты ельника с подлеском из рододендрона золотистого могут быть выделены по составу древесных пород, например, с участием пихты белокорой или с отсутствием ее за границами ареала

или высотных пределов ее распространения, составу подлеска и кустарничково-травяного яруса, характерного для отдельных лесорастительных районов, особенностям увлажнения и дренажа участка. В частности, пробная площадь, заложенная на плато, характеризует один из вариантов ельника с подлеском из рододендрона. Его можно назвать "зеленомошный ельник с подлеском из рододендрона золотистого на горном плато". Рододендровый ельник, в составе подлеска которого участвует, например, черника овальнолистная и другие "сахалинские" виды, можно именовать черничным ельником с подлеском из рододендрона золотистого.

Таким образом, мы понимаем ельник с подлеском из рододендрона золотистого как крупный тип леса, варианты которого можно выделять в зависимости от состава древостоя, нижних ярусов растительности, особенностей рельефа и почвенно-грунтовых условий.

Постоянную пробную площадь 5 как объект для мониторинга усыхания темнохвойных лесов, необходимо сохранить, одновременно продолжая вести наблюдения за взаимоотношением древесных пород и рододендрона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Будищев А.Ф. Общий взгляд на главнейшие местные условия Приамурского края как в отношении лесов, так и поселений русских // Сборник главнейших официальных документов по управлению Восточной Сибирью. 2-е изд. Т. 5. Леса Приамурского края. Вып. 1. Описание лесов Приморской области. Хабаровск, 1898. С. 3–49.

Бутовец Г.Н., Гладкова Г.А. Характеристика увлажнения почв пихтово-еловых лесов (базальтовое плато, Средний Сихотэ-Алинь) // Леса российского Дальнего Востока: 150 лет изучения. Матер. Всерос. конф. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 96–99.

Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с.

Доронина Ю.А. Флора и растительность бассейна Уды. Новосибирск: Наука, 1973. 150 с.

Дуплишев И.Т. Основные типы темнохвойных лесов низовьев Амура // Сборник трудов ДальНИИ лесн. хоз-ва. 1965. Вып. 7. С. 279–310.

Дылис Н.В. Еловые леса Среднего Сихотэ-Алиня // Леса западного склона Среднего Сихотэ-Алиня. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 286–333.

Ефремов Д.Ф., Карпачевский Л.О., Сапожников А.П., Воронин А.Д. О классификации водного режима почв и лесных местообитаний // Почвоведение. 1986. № 3. С. 129–137.

Заугольнова Л.Б., Морозова О.В. Типология и классификация лесов европейской России: методические подходы и возможности их реализации // Лесоведение. 2006. № 1. С. 34–48.

Ивашкевич Б.А. Дальневосточные леса и их промышленная будущность. М.; Хабаровск: Дальгиз, 1933. 168 с.

Киселев А.Н., Кудрявцева Е.П. Высотная поясность растительности Южного Приморья. М.: Наука, 1992. 117 с.

Колесников Б.П. Растительность восточных склонов Среднего Сихотэ-Алиня // Труды Сихотэ-Алинского заповедника. М.: Комитет по заповедникам при СНК РСФСР, 1938. Вып. 1. С. 25–295.

Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения азиатской России. Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал "Гео", 2002. 707 с.

Крюкова М.В. Сосудистые растения Нижнего Приамурья. Владивосток: Дальнаука, 2013. 354 с.

Манько Ю.И. Краткий очерк лесной растительности верхней половины бассейна реки Урми // Комаровские чтения. Владивосток: Изд-во Дальневосточного филиала АН СССР, 1961. Вып. IX. С. 42–71.

Манько Ю.И. Пихтово-еловые леса Северного Сихотэ-Алиня. Естественное возобновление, строение и развитие. Л.: Наука, 1967. 244 с.

Манько Ю.И. Ель аянская. Л.: Наука, 1987. 280 с.

Манько Ю.И., Ворошилов В.П. Аянские ельники верхней части бассейна р. Селемджа // Лесоводственные аспекты изучения растительного покрова Дальнего Востока. Труды Биолого-почвенного института. Нов. сер. 1971. Т. 23(126). С. 22–71.

Манько Ю.И., Ворошилов В.П. Еловые леса Камчатки. М.: Наука, 1978. 256 с.

Манько Ю.И., Гладкова Г.А. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.

Нешатаев В.Ю. Лесная типология в России: история и современные проблемы // Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности: Матер. междуна. научн. Семинара. (Минск–Нарочь, 20–21 октября 2016 г.). Минск: Колорград, 2016. С. 13–27.

Осипов С.В. Растительный покров таежно-гольцовых ландшафтов Буреинского нагорья. Владивосток: Дальнаука, 2002. 425 с.

Полевой определитель почв России. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.

Розенберг В.А. Темнохвойные леса северной оконечности Сихотэ-Алиня // Сообщения Дальневосточного филиала СО АН СССР. Биология. 1959. Вып. 11. С. 17–23.

Рысин Л.П. Современные проблемы лесной типологии // Современные проблемы лесной типологии. М.: Наука, 1985. С. 11–14.

Рысин Л.П., Савельева Л.И. Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 335 с.

Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюлл. МОИП. Сер. биологическая. 2006. Т. 111. № 2. С. 36–47.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. ред. Харкевич С.С. СПб: Наука, 1985–1996. Т. 1–8.

Сочава В.Б. Растительный покров Буреинского хребта к северу от Дульниканского перевала // Амгунь-Селемджинская экспедиция АН СССР. Л.: Изд-во АНСССР, 1934. С. 109–241.

Сочава В.Б. Темнохвойные леса // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к "Геоботанической карте СССР" Масштаб 1 : 4000000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 139–216.

Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Наука, 1961. 144 с.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность средней и нижней части бассейна Учура. М.; Л.: Наука, 1962. 149 с.

Шеметова Н.С. Растительный покров юго-восточной части Тугуро-Чумиканского района Хабаровского края // Флора и растительность прибрежных районов Дальнего Востока. Труды Биолого-почвенного института. Нов. сер. 1975. Т. 24(127). С. 86–117.

Dostálek J. Sen., Dostálek J. Jr., Mucina L., Hoang Ho-Dzun. On taxonomy, phytosociology and ecology of some Korean Rhododendron species. Flora. 1988. № 181. P. 29–44.

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 Ya., Cherdantseva V.M.A., 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. № 15. P. 1–130.

International Plant Names Index. http://www.ipni.org. Downloaded on 11 April 2019.

Krestov P.V., Nakamura Y. Phytosociological study of the Picea jezoensis forests of the Far East / Folia Geobotanica. 2002. V. 37. Is. 4. P. 441–473.

Jezo Spruce Forests with Rhododendron Aureum Undergrowth

Yu. I. Manko[1], G. A. Gladkova[1, *], and L. A. Sibirina[1]

[1]Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (FSCEATB FEB RAS), 100-letiya Vladivostoka ave. 159, Vladivostok, 690022 Russia

**E-mail: Gladkova@biosoil.ru*

The paper contains a brief description of the "Jezo spruce with Rhododendron aureum" forest sites, situated in various regions of the Russian Far East. The main edificator there is the Jezo spruce and the main species in the undergrowth is Rhododendron aureum. There were also detected some auxiliary co-dominant species, which composition depends not only on altitude, slope's exposition and steepness, humidity and drainage level, but also on the geographical region. The paper raises the question about subdividing this forest type on variants, depending on the forest growing conditions, trees and undergrowth composition. A rare variant of this forest, growing on a mountain plateau, was also characterized within this paper, its trees layer dynamics was studied within the conditions of unstable climate.

Keywords: dark coniferous forests, forest types, Picea jezoensis, Rhododendron aureum, mountain plateau.

REFERENCES

Budishchev A.F., Obshchii vzglyad na glavneishie mestnye usloviya Priamurskogo kraya kak v otnoshenii lesov, tak i poselenii russkikh (Overview of predominant local conditions of Amur krai: forests and Russian settlements), In: *Sbornik glavneishikh ofitsial'nykh dokumentov po upravleniyu Vostochnoi Sibir'yu. Tom 5. Lesa Priamurskogo kraya (The top official documents on management of Eastern Siberia. Volume 5. Forests of Amur krai)* Khabarovsk: Tip. Kantselyarii Priamurskogo general-gubernatora, 1883, Vol. 1, pp. 3–49.

Butovets G.N., Gladkova G.A., Kharakteristika uvlazhneniya pochv pikhtovo-elovykh lesov (bazal'tovoe plato, Srednii Sikhote-Alin') (Characterization of soil moisture in fir-spruce forests (basalt plateau, Middle Sikhote-Alin)), *Lesa rossiiskogo Dal'nego Vostoka: 150 let izucheniya (Forests of the Russian Far East: 150 years of study)*, Proc. all-Russian Conf., Vladivostok: Dal'nauka, 2009, pp. 96–99.

Doronina Y.A., *Flora i rastitel'nost' basseina Udy* (Flora and vegetation of the Uda basin), Novosibirsk: Nauka, 1973, 150 p.

Dostálek J.S., Dostálek J.J., Mucina L., Hoang H.-D., On taxonomy, phytosociology and ecology of some Korean Rhododendron species, *Flora*, 1988, No. 181, pp. 29–44.

Duplishev I.T., Osnovnye tipy temnokhvoinykh lesov nizov'ev Amura (The main types of dark coniferous forests of the Lower Amur), *Sbornik trudov Dal'NII lesn. khoz-va*, 1965, Vol. 7, pp. 279–310.

Dylis N.V., Elovye lesa Srednego Sikhote-Alinya (Spruce forest of Middle Sikhote Alin), In: *Lesa zapadnogo sklona Srednego Sikhote-Alinya* (Forests of the western slope of the Middle Sikhote Alinha), M.: Izd-vo AN SSSR, 1953, pp. 286–333.

Efremov D.F., Karpachevskii L.O., Sapozhnikov A.P., Voronin A.D., O klassifikatsii vodnogo rezhima pochv i lesnykh mestoobitanii (On the classification of the water regime of soils and forest habitats), *Pochvovedenie*, 1986, No. 3, pp. 129–137.

http://www.ipni.org. (April 11, 2019).

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.Y., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Y., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L., Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.K., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Par-

tyka L.Y., Pisarenko O.Y., Popova N.N., Rykovsky G.F., Tubanova D.Y., Zheleznova G.V., Zolotov V.I., The checklist of mosses of East Europe and North Asia, *Arctoa*, 2006, Vol. 15, pp. 1–130.

Ivashkevich B.A., *Dal'nevostochnye lesa i ikh promyshlennaya budushchnost'* (Far Eastern forests and their industrial future), Moscow, Khabarovsk: Dal'giz, 1933, 168 p.

Kiselev A.N., Kudryavtseva E.P., *Vysotnaya poyasnost' rastitel'nosti Yuzhnogo Primor'ya* (Altitudinal zonation of vegetation in Southern Primorye), Moscow: Nauka, 1992, 117 p.

Kolesnikov B.P., Rastitel'nost' vostochnykh sklonov Srednego Sikhote-Alinya (Vegetation of eastern slopes of Central Sikhote-Alin), In: *Trudy Sikhote-Alinskogo gosudarstvennogo zapovednika* (Proceedings of Sikhote-Alin State Nature Reserve), Vladivostok: Izd-vo DVF AN SSSR, 1938, Vol. 1, pp. 25–207.

Koropachinskii I.Y., Vstovskaya T.N., *Drevesnye rasteniya Aziatskoi Rossii* (Woody plants of Asian Russia), Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002, 707 p.

Krestov P.V., Nakamura Y., Phytosociological study of the *Picea jezoensis* forests of the Far East, *Folia Geobotanica*, 2002, Vol. 37, No. 4, pp. 441–473.

Kryukova M.V., *Sosudistye rasteniya Nizhnego Priamur'ya* (Vascular plants of the Lower Amur Region), Vladivostok: Dal'nauka, 2013, 354 p.

Man'ko Y.I., *El' ayanskaya* (The Jezo spruce), Leningrad: Nauka, 1987, 280 p.

Man'ko Y.I., Gladkova G.A., *Usykhanie eli v svete global'nogo ukhudsheniya temnokhvoinykh lesov* (Spruce decline in the light of global deterioration of dark-coniferous forests), Vladivostok: Dal'nauka, 2001, 228 p.

Man'ko Y.I., Kratkii ocherk lesnoi rastitel'nosti verkhnei poloviny basseina reki Urmi (A brief outline of forest vegetation in the upper half of the Urmi River Basin), *Komarovskie chteniya*, 1961, Vol. IX, pp. 42–71.

Man'ko Y.I., *Pikhtovo-elovye lesa severnogo Sikhote-Alinya. Estestvennoe vozobnovlenie, stroenie i razvitie* (Fir-spruce forests of the Northern Sikhote-Alin. Natural regeneration, structure and growth), Leningrad: Nauka, 1967, 244 p.

Man'ko Y.I., Voroshilov V.P., Ayanskie el'niki verkhnei chasti basseina r. Selemdzha (Jezo spruce forests in the upper part of the river basin Selemdzha), *Lesovodstvennye aspekty izucheniya rastitel'nogo pokrova Dal'nego Vostoka. Trudy Biologo-pochvennogo instituta. Nov. ser.*, 1971, Vol. 23(126), pp. 22–71.

Man'ko Y.I., Voroshilov V.P., *Elovye lesa Kamchatki* (Spruce forests of Kamchatka), Moscow: Nauka, 1978, 256 p.

Neshataev V.Y., Lesnaya tipologiya v Rossii: istoriya i sovremennye problemy (Forest typology in Russia: history and modern challenges), *Lesnaya tipologiya: sovremennye metody vydeleniya tipov lesa, klassifikatsiya i raionirovanie lesnoi rastitel'nosti (Forest typology: modern methods of distinguishing forest types, classification and zoning of forest vegetation)*, Proc. international. scientific seminar, Minsk–Naroch, 20–21 October, 2016, Minsk: Kolorgrad, 2016, pp. 13–27.

Osipov S.V., *Rastitel'nyi pokrov taezhno-gol'tsovykh landshaftov Bureinskogo nagor'ya* (Vegetation cover of taiga-bald peak landscapes of the Bureya Highlands), Vladivostok: Dal'nauka, 2002, 425 p.

Polevoi opredelitel' pochv Rossii (Russian field determinant of soils), Moscow: Pochvennyi in-t im. V.V. Dokuchaeva, 2008, 182 p.

Rozenberg V.A., Temnokhvoinye lesa severnoi okonechnosti Sikhote-Alinya (Dark coniferous forests of the northern tip of Sikhote-Alinya), *Soobshcheniya Dal'nevostochnogo filiala SO AN SSSR. Biologiya*, 1959, Vol. 11, pp. 17–23.

Rysin L.P., Savel'eva L.I., Elovye lesa Rossii (Spruce forests of Russia), Moscow: Nauka, 2002, 335 p.

Rysin L.P., Sovremennye problemy lesnoi tipologii (Contemporary problems of forest typology), In: *Sovremennye problemy lesnoi tipologii* (Contemporary problems of forest typology), M.: Nauka, 1985, pp. 11–14.

Shemetova N.S., Rastitel'nyi pokrov yugo-vostochnoi chasti Tuguro-Chumikanskogo raiona Khabarovskogo kraya (Plant cover of the southeastern part of the Tuguro-Chumikan district of the Khabarovsk Territory), *Flora i rastitel'nost' pribrezhnykh raionov Dal'nego Vostoka. Trudy Biologo-pochvennogo instituta. Nov. ser.*, 1975, Vol. 24(127), pp. 86–117.

Smirnov V.E., Khanina L.G., Bobrovsky M.V., Obosnovanie sistemy ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov rastenii lesnoi zony Evropeiskoi Rossii na osnove ekologicheskikh shkal, geobotanicheskikh opisanii i statisticheskogo analiza (Validation of the ecological-coenotical groups of vascular plant species for European Russian forests on the basis of ecological indicator values, vegetation releves and statistical analysis), *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii*, 2006, Vol. 111, No. 2, pp. 36–47.

Sochava V.B., Rastitel'nyi pokrov Bureinskogo khrebta k severu ot Dul'nikanskogo perevala (The vegetation cover of the Bureinsky ridge north of the Dulnikansky pass), In: *Amgun'-Selemdzhinskaya ekspeditsiya ANSSSR (Amgun-Selemdzhinsky expedition of the USSR Academy of Sciences)* Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1934, pp. 109–241.

Sochava V.B., Temnokhvoinye lesa (Dark coniferous forests), In: *Rastitel'nyi pokrov SSSR. Poyasnitel'nyi tekst k "Geobotanicheskoi karte SSSR" Masshtab 1 : 4000000* (Plant cover of the USSR. Explanatory text for the "Geobotanical map of the USSR" Scale 1 : 4000000), Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1956, pp. 139–216.

Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka (Vascular plants of the Soviet Far East), Saint Petersburg: Nauka, 1985–1996, Vol. 1–8.

Sukachev V.N., Zonn S.V., *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa* (Recommended practices of the study of forest types), M.: Izd-vo AN SSSR, 1961, 144 p.

Tyulina L.N., *Lesnaya rastitel'nost' srednei i nizhnei chasti basseina Uchura* (Forest vegetation of the middle and lower part of the Uchura basin), Moscow, Leningrad: Nauka, 1962, 149 p.

Vorob'ev D.P., *Dikorastushchie derev'ya i kustarniki Dal'nego Vostoka* (Wild trees and shrubs of the Far East), Leningrad: Nauka, 1968, 277 p.

Zaugol'nova L.B., Morozova O.V., Tipologiya i klassifikatsiya lesov Evropeiskoi Rossii: metodicheskie podkhody i vozmozhnosti ikh realizatsii (Typology and classification of European Russian forests: Methodological approaches and potentialities of their realization), *Lesovedenie*, 2006, No. 1, pp. 34–48.