

Ильмовые и ясеневые леса в долине р. Тымь на о-ве Сахалин

© К.А. Корзников¹, А.К. Ежкин^{1,2}

¹ Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

² Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: korzkir@mail.ru

Описаны долинные леса с участием *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata*, произрастающие в среднем и верхнем течении р. Тымь в центральной части о-ва Сахалин. Охарактеризованы черты сходств и различий с аналогичными лесными сообществами континентальной части российского Дальнего Востока и северной Японии. В силу флористического своеобразия широколиственные леса долины р. Тымь можно рассматривать в ранге самостоятельной ассоциации эколого-флористической классификации растительности. Показано, что изученные сообщества не могут быть однозначно позиционированы в существующей системе высших синтаксонов растительности Северо-Восточной Азии.

Ключевые слова: приречные леса, долинные леса, азональная растительность, широколиственные леса, *Ulmion davidianae*, *Fraxino-Ulmetalia*, классификация растительности, Дальний Восток.

Азональная растительность о-ва Сахалин до настоящего времени остается слабо изученной. В середине XX столетия в ходе лесоустроительных и лесотипологических работ были подробно охарактеризованы хозяйственно значимые зональные темнохвойные леса, с меньшей детальностью – не имеющие особой утилитарной ценности долинные приречные леса (Kabanov, 1940; Vlasov, 1959; Ageenko, Klintsov, 1968; Ageenko et al., 1969). Экосистемные функции долинных лесов заключаются в формировании биотопов речных русел, затенении и препятствовании нагреву воды, предотвращении береговой эрозии, то есть, в целом, в создании и поддержании оптимальных условий обитания для водных организмов и их сообществ, в том числе, имеющих важное промысловое значение тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus* spp., Salmonidae). Однако состав, структура и экология долинных лесов острова до настоящего времени изучены слабо (Smirnov, Dobrynin, 2014; Korznikov, Porova, 2018).

Особый интерес представляют широколиственные ясеневые, ильмовые и ясенево-ильмовые леса, занимающие в настоящее время незначительные территории (по-видимому, из-за масштабного сведения под сельхозугодья) речных долин цен-

трального и южного Сахалина. В материковой части Российского Дальнего Востока (РДВ) северные пределы распространения *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata* достигают почти 54° с. ш. – бассейн р. Зея и низовья р. Амур (Grudzinskaya, 1991; Nedoluzhko, 1991). На о-ве Сахалин, в условиях более влажного морского климата, северная граница ареала этих видов и образованных ими сообществ проходит в среднем течении р. Тымь, близ 51°30' с. ш. (Рис. 1). В Северо-Восточной Азии долинные широколиственные леса с преобладанием указанных видов деревьев располагаются также на территории Японии (Ohno, 2008) и Северо-Восточного Китая (Qian et al., 2003).

О широколиственных древостоях в районе Тымьской долины упоминается давно (Tolmachev, 1955; Motorina, 1959; Vasil'yev, 1979). Однако они не были подробно охарактеризованы, не ясно их положение в системе классификации растительности региона. Цель нашей работы – описание лесов из *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata* в долине р. Тымь и определение их предполагаемого места в системе классификации растительности Северо-Восточной Азии.

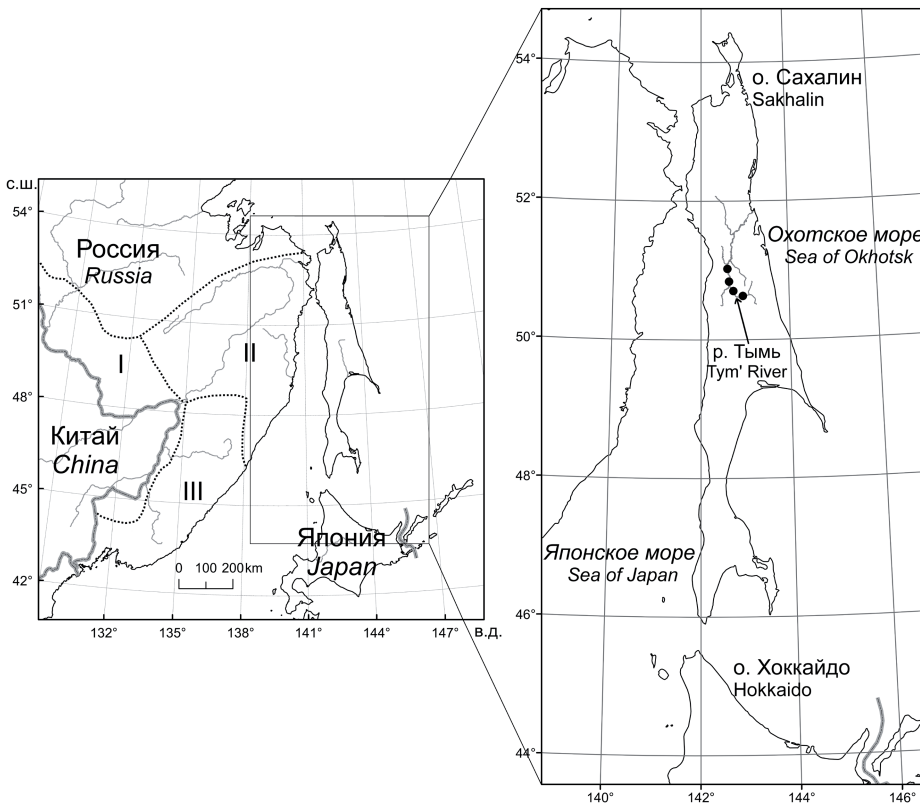


Рисунок 1. Географическое положение р. Тымь. Кругами показаны районы выполнения геоботанических описаний. Римские цифры соответствуют распространению групп долинных лесов континентальной части Русского Дальнего Востока: I – северо-западная, II – северо-восточная, III – южная (по: Vasil'yev, 1977, 1979; с изменениями).

Figure 1. Location of the Tym' River. Circles indicate places of vegetation data collected. Roman numbers indicate broadleaf riparian forest groups of the continental part of the Russian Far East: I – north-western forest group, II – north-eastern forest group, III – southern forest group (according to Vasil'yev, 1977, 1979; with modifications).

Природные условия

Тымь – вторая по протяженности река на о-ве Сахалин (330 км), и первая по величине годового стока (89 м³/с) (Voda Rossii: <http://water-rg.ru>). Питание реки смешанное, затопление поймы помимо периода весеннего половодья происходит во время летне-осенних паводков, вызванных ливневыми осадками тропических циклонов. Тип речной долины и характер русловых процессов – преимущественно равнинный, за исключением верхнего течения реки в Восточно-Сахалинских горах. Климат долины р. Тымь наиболее континентальный в пределах острова, хотя общая циркуляция атмосферы соответствует муссонному климату региона (Zemtsova, 1968). Среднегодовая температура по данным метеостанции пгт. Тымовское составляет 0.1°C, среднегодовая сумма осадков – 669 мм (Klimaticheskiye...: <https://climate-data.org/>). Тип климата по классификации Кёппена–Гейгера – гумидный континентальный с теплым летом (Dfb) (Peel et al., 2007). Тип макробиоклимата – бореальный морской (Nakamura et al., 2007).

Песчаные и супесчаные аллювиальные слоистые почвы пойменных террас долины р. Тымь содержат довольно много гумуса, имеют слабокислую реакцию. Нередко в почвенном профиле присутствует несколько погребенных горизонтов. Почвы временно или постоянно переувлажнены вследствие близкого стояния грунтовых вод и значительного количества осадков. На участках с за-

стойным увлажнением и затрудненным дренажем развиваются процессы оглеения (Ivlev, 1965, 1977; Rudnev, Denisova, 1967). Южная часть долины р. Тымь с конца XIX в. активно используется для ведения сельского хозяйства, что обусловило сильную трансформацию естественного почвенно-растительного покрова (Tolmachev, 1955; Ivlev, 1965).

Материалы и методы

Полевые исследования проведены в 2017–2018 гг. Посещены 5 пунктов в верхнем и среднем течении р. Тымь. Для описания сообществ в наиболее характерных участках растительного покрова закладывали пробные площади размером от 100 до 400 м². На пробных площадях учитывали все виды сосудистых растений. Проективное покрытие и сомкнутость крон устанавливали глазомерно, использовали процентную шкалу. Высоту деревьев определяли при помощи геодезического эклиметра. Подрост относили к ярусу кустарников, проростки деревьев и кустарников – к травяному ярусу.

Обработку геоботанических описаний и составление синоптических таблиц выполнили в программе JUICE 7.0 (Tiichý, 2002). Для совместной ординации 11 собственных описаний с ранее опубликованными 63 описаниями долинных широколиственных лесов материковой части РДВ (Vasil'yev, 1977; 1979) и 49 описаниями с японского о-ва Хоккайдо (Vegetation..., 1988) применили

алгоритм многомерного неметрического шкалирования (NMDS) (McCune, Grace, 2002), реализованный в пакете vegan (Oksanen et al., 2017) для программной среды R (R core team: <https://www.r-project.org/>).

Использованные в геоботанических описаниях Н.Г. Васильевым (Vasil'yev, 1977, 1979) показатели обилия видов по шкале Друде, переводили в значения проективного покрытия (Ponyatovskaya, 1964). Примененные японскими фитосоциологами (Vegetation..., 1988) баллы шкалы Браун-Бланке трансформировали в величины проективного покрытия: 5–88%, 4–68%, 3–38%, 2–13%, 1–3%, + – 2%, г – 0.5%. Значения проективного покрытия в общей матрице описаний преобразовали методом двойной висконсинской стандартизации (wisconsin double standardization) (Oksanen et al., 2017). Для построения ординационной диаграммы использовали двумерное пространство, с активированной функцией пересчета значений ординационных осей в значения полусмен растительности (half-change units). В качестве метрики расстояния между объектами было выбрано расстояние Брея-Кёртиса. Лучшее решение NMDS после 100 итераций имело уровень стресса равный 0.14, что говорит о хорошем качестве результата процедуры ординации и возможности его интерпретации (McCune, Grace, 2002).

Описания долинных широколиственных лесов материковой части РДВ объединили в три географические группы: северо-западную (юг Амурской обл., Еврейская АО, юго-запад Хабаровского края), северо-восточную (бассейн нижнего Амура и север Сихотэ-Алинского хребта в Хабаровском

крае) и южную (юг Хабаровского края, Приморский край) (Рис. 1). Северо-западная и северо-восточная группы соответствуют одноименным лесорастительным районам (географическим фациям лесных формаций) материковой провинции долинных широколиственных лесов РДВ, выделенных Н.Г. Васильевым (Vasil'yev, 1979), а южная группа объединяет леса выделенных им Среднего и Южного лесорастительных районов.

Латинские названия растений приведены согласно World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org/>), лишенизированных грибов (лишайников) – Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>).

Результаты

Широколиственные долинные леса повсеместно развиты в средней части бассейна р. Тымь, однако больших площадей не занимают. Сообщества располагаются на высоких аллювиальных террасах, в периферических частях высокой поймы, между заглохшими рукавами и старицами – на удалении от живого русла реки. Древостои двух- или трехъярусные. Состав древостоя зависит от динамической стадии развития участка растительного покрова. Высота первого яруса составляет около 20 м на более поздней сукцессионной стадии – когда в первом ярусе доминируют широколиственные виды деревьев (Табл. 1, оп. 1–7, 11); и 26–30 м на более ранней стадии – когда верхний полог образуют *Populus suaveolens* s.l. или *Chosenia arbutifolia*, а широколиственные виды входят в состав второго и третьего ярусов (Табл. 1, оп. 8–10).

Таблица 1. Геоботанические описания долинных широколиственных лесов в долине р. Тымь на о-ве Сахалин, проективное покрытие видов указано в процентах.

Table 1. Vegetation relevés of riparian broadleaf forests in the Tym' River valley, Sakhalin Isl., species cover is given on percent scale.

Номер табличный / Number in table Номер Turboveg / Turboveg number	1 534	2 494	3 540	4 530	5 541	6 531	7 493	8 536	9 535	10 538	11 537
Оригинальное название / Original code	Slavy3	Tym'4	Slavy4	KTym'1	Slavy5	KTym'2	Tym'3	BeTym'2	BeTym'1	Zon2	Zon1
Высота яруса А1, м / Tree layer A1 height, m	22	20	20	16	22	17	20	30	26	30	23
Высота яруса А2, м / Tree layer A2 height, m	13	11	10	12	13	12	12	15	16	18	14
Высота яруса А3, м / Tree layer A3 height, m	8	7	-	8	8	-	-	8	8	10	8
Высота яруса В, м / Shrub layer B height, m	2	1.5	3	4	3	4	2	2	4	5	2
Высота яруса С, м / Herb layer C height, m	2	1.5	1.5	1.9	1.3	2	1.0	1.8	2	2	1.3
Сомкнутость древостоя, % / Canopy closure, %	70	60	50	80	70	60	80	70	40	40	90
Сомкнутость кустарников, % / Shrub layer cover, %	5	60	30	4	45	70	35	25	10	40	5
Покрытие травяного яруса, % / Herb layer cover, %	70	30	90	70	10	25	25	40	90	50	55
Площадь описания, м ² / Sample plot square, m ²	400	100	400	400	400	400	100	400	400	400	225

Продолжение таблицы 1.

Table 1. Continued.

Номер табличный / Number in table Номер Turboveg / Turboveg number	1 534	2 494	3 540	4 530	5 541	6 531	7 493	8 536	9 535	10 538	11 537
Древесный ярус А1 / Tree layer A1											
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	60	20	20								
<i>Fraxinus mandshurica</i>			20	30	50	70	50				
<i>Populus suaveolens</i> s.l.			20					40	20	30	
<i>Chosenia arbutifolia</i>								10	10	10	
<i>Ulmus laciniata</i>											50
<i>Salix rorida</i>		15									
<i>Alnus hirsuta</i>				40							
<i>Betula platyphylla</i>						10					
Древесный ярус А2 / Tree layer A2											
<i>Alnus hirsuta</i>		10	10	15	20	10				5	
<i>Salix udensis</i>	10	10			20						
<i>Ulmus laciniata</i>									10	15	10
<i>Prunus padus</i>			3								30
<i>Fraxinus mandshurica</i>						5	20				
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>							5		10		
<i>Populus suaveolens</i> s.l.								10		5	
<i>Betula platyphylla</i>			5								
<i>Salix schwerinii</i>							20				
<i>Salix rorida</i>								5			
Древесный ярус А3 / Tree layer A3											
<i>Prunus padus</i>	5							20	10	3	10
<i>Alnus hirsuta</i>		5		5	3				3		
<i>Crataegus chlorosarca</i>					10				5	5	
<i>Fraxinus mandshurica</i>	3	5									
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	5							10			
<i>Ulmus laciniata</i>								10			
<i>Picea jezoensis</i>									2		
<i>Salix udensis</i>											5
Подрост В / Undergrowth В											
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	5	2									
<i>Alnus hirsuta</i>			5				2		3		
<i>Fraxinus mandshurica</i>	2			0.5							
<i>Picea jezoensis</i>						2					
<i>Fraxinus mandshurica</i>							5				
<i>Crataegus chlorosarca</i>								2			
Кустарниковый ярус В / Shrub layer В											
<i>Cornus alba</i>	1	0.5	20	3	40	10	30	5	3	40	
<i>Sorbaria sorbifolia</i>		50			0.5			10	5	0.5	<0.5
<i>Sambucus racemosa</i> s.l.		10				2	0.5			0.5	0.5
<i>Rosa amblyotis</i>		2	10	0.5	5		1	10	5		
<i>Prunus padus</i>			5			70		5	3	2	5
<i>Lonicera chrysantha</i>								10			
<i>Ribes latifolium</i>										<0.5	0.5
<i>Spiraea media</i>	1										
Проростки С / Saplings С											
<i>Fraxinus mandshurica</i>		<0.5	<0.5	<0.5							
<i>Prunus padus</i>						0.5	<0.5	0.5			3
<i>Rosa amblyotis</i>			<0.5								<0.5
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>		0.5									
<i>Sambucus racemosa</i> s.l.			1								
<i>Salix udensis</i>											+

Продолжение таблицы 1.

Table 1. Continued.

Номер табличный / Number in table Номер Turboveg / Turboveg number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	534	494	540	530	541	531	493	536	535	538	537
Травяной ярус C / Herb layer C											
<i>Calamagrostis purpurea</i> s.l.	40	0.5	0.5	1	5	0.5	0.5		10		
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	5	10	80		2	<0.5		20	50	50	40
<i>Impatiens noli-tangere</i>	<0.5	0.5	1		<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	1	1
<i>Cardamine leucantha</i>	3	7	2			<0.5		10	20	3	0.5
<i>Filipendula camtschatica</i>	1	2	<0.5	30		10			<0.5		
<i>Urtica platyphylla</i>		1	10		0.5		10		1	5	1
<i>Thalictrum minus</i>	2	0.5		1				0.5	5	<0.5	
<i>Carex sordida</i>	5	<0.5			2		<0.5	<0.5	<0.5		
<i>Cirsium kamtschaticum</i>	<0.5	2		0.5			1				
<i>Geum macrophyllum</i>	0.5	0.5				<0.5			+		
<i>Jacobaea cannabifolia</i>	3		5		<0.5	0.5					
<i>Symplocarpus renifolius</i>	1		<0.5	1		0.5					
<i>Angelica genuflexa</i>	1			0.5	<0.5						
<i>Scutellaria</i> sp.	<0.5			1	<0.5						
<i>Cornus alba</i>	<0.5			0.5	1				<0.5		
<i>Adoxa moschatellina</i>	<0.5			<0.5				<0.5	<0.5		<0.5
<i>Fimbripetalum radicans</i>	0.5				<0.5		<0.5	+	0.5		
<i>Equisetum hyemale</i>	<0.5							20	5	5	15
<i>Lactuca sibirica</i>	<0.5							<0.5	<0.5		
<i>Heraclium lanatum</i>		1	1				1		+	<0.5	
<i>Rubus idaeus</i> subsp. <i>melanolasius</i>		3		1						+	+
<i>Equisetum arvense</i>		<0.5			<0.5		<0.5	<0.5			
<i>Trillium camtschaticense</i>			+	0.5	<0.5	<0.5					
<i>Ranunculus repens</i>			0.5		<0.5	<0.5	1				+
<i>Athyrium filix-femina</i>				0.5		1	7				
<i>Filipendula palmata</i>	5		0.5						15		
<i>Paris verticillata</i>								<0.5	0.5		<0.5
<i>Circaea alpina</i>								<0.5		1	<0.5

Менее чем в 3-х описаниях отмечены: **1** – *Anemone* sp. (0.5), *Artemisia montana* (1), *Galium* sp. (<0.5), *Hylotelephium verticillatum* (<0.5), *Phalaris arundinacea* (<0.5), *Trautvetteria carolinensis* var. *japonica* (1), *Viola langsdorffii* (0.5); **2** – *Maianthemum bifolium* (<0.5), *Parasenecio hastatus* (5); **3** – *Anemone* sp. (<0.5), *Corydalis ambigua* (<0.5), *Glyceria lithuanica* (0.5), *Parasenecio hastatus* (<0.5), *Stellaria* sp. (<0.5); **4** – *Lysichiton camtschaticensis* (30), *Parasenecio auriculatus* (5), *Phegopteris connectilis* (<0.5), *Polygonum thunbergii* (+), *Veratrum grandiflorum* (4); **5** – *Galium trifidum* (<0.5), *Smilacina davurica* (0.5); **6** – *Anthriscus sylvestris* (<0.5), *Artemisia montana* (<0.5), *Cardamine scutata* (<0.5), *Hylotelephium verticillatum* (<0.5), *Lysichiton camtschaticensis* (5), *Parasenecio auriculatus* (1), *Smilacina davurica* (3), *Veratrum grandiflorum* (1); **7** – *Caltha palustris* var. *membranacea* (0.5), *Circaea lutetiana* (1), *Milium effusum* (5), *Streptopus streptopoides* (1); **8** – *Ribes latifolium* (<0.5); **9** – *Persicaria weyrichii* (0.5), *Aruncus dioicus* (0.5), *Actaea simplex* (<0.5), *Galium boreale* (<0.5), *Ligularia fischeri* (<0.5), *Lilium debile* (0.5), *Stellaria* sp. (<0.5); **11** – *Ribes latifolium* (<0.5), *Poa palustris* (<0.5), *Poa* sp. (<0.5).

Места и даты выполнения геоботанических описаний: **1** – окрест. с. Молодежное, высокая пойма р. Тымь, 24.06.2018, 51.043° с. ш., 142.611° в. д., 24.06.2018; **2** – у основного русла р. Тымь, аллювиальная терраса, 50.811° с. ш., 142.654° в. д., 14.09.2017; **3** – окрест. с. Молодежное, высокая пойма, между основным руслом и рукавом р. Тымь, 51.039° с. ш., 142.621° в. д., 24.06.2018; **4** – окрест. с. Красная Тымь, у основного русла р. Тымь, аллювиальная терраса, 50.781° с. ш., 142.648° в. д., 23.06.2018; **5** – окрест. с. Молодежное, высокая пойма, у заглохшего рукава р. Тымь, 51.035° с. ш., 142.620° в. д., 24.06.2018; **6** – окрест. с. Красная Тымь, аллювиальная терраса у основного русла, 50.811° с. ш., 142.659° в. д., 14.09.2017; **8** – высокая пойма р. Тымь, близ устья р. Белая, 50.620° с. ш., 142.830° в. д., 25.06.2018; **9** – высокая пойма р. Тымь, выше устья р. Белая, 50.614° с. ш., 142.852° в. д., 25.06.2018; **10** – окрест. пос. Зональное, высокая пойма у заглохшего рукава р. Тымь, 50.641° с. ш., 142.770° в. д., 26.06.2018; **11** – окрест. пос. Зональное, высокая пойма р. Тымь, 50.642° с. ш., 142.767° в. д., 26.06.2018. Все описания выполнил К.А. Корзников.

Species which were recorded in less than 3 relevés: *Anemone* sp. (0.5), *Artemisia montana* (1), *Galium* sp. (<0.5), *Hylotelephium verticillatum* (<0.5), *Phalaris arundinacea* (<0.5), *Trautvetteria carolinensis* var. *japonica* (1), *Viola langsdorffii* (0.5); **2** – *Maianthemum bifolium* (<0.5), *Parasenecio hastatus* (5); **3** – *Anemone* sp. (<0.5), *Corydalis ambigua* (<0.5), *Glyceria lithuanica* (0.5), *Parasenecio hastatus* (<0.5), *Stellaria* sp. (<0.5); **4** – *Lysichiton camtschaticensis* (30), *Parasenecio auriculatus* (5), *Phegopteris connectilis* (<0.5), *Polygonum thunbergii* (+), *Veratrum grandiflorum* (4); **5** – *Galium trifidum* (<0.5), *Smilacina davurica* (0.5); **6** – *Anthriscus sylvestris* (<0.5), *Artemisia montana* (<0.5), *Cardamine scutata* (<0.5), *Hylotelephium verticillatum* (<0.5), *Lysichiton camtschaticensis* (5), *Parasenecio auriculatus* (1), *Smilacina davurica* (3), *Veratrum grandiflorum* (1); **7** – *Caltha palustris* var. *membranacea* (0.5), *Circaea lutetiana* (1), *Milium effusum* (5), *Streptopus streptopoides* (1); **8** – *Ribes latifolium* (<0.5); **9** – *Persicaria weyrichii* (0.5), *Aruncus dioicus* (0.5), *Actaea simplex* (<0.5), *Galium boreale* (<0.5), *Ligularia fischeri* (<0.5), *Lilium debile* (0.5), *Stellaria* sp. (<0.5); **11** – *Ribes latifolium* (<0.5), *Poa palustris* (<0.5), *Poa* sp. (<0.5).

The localities and dates of relevés: **1** – upper floodplain of the Tym' River, vicinity of Molodezhnoe village, 51.043°N 142.611°E, 24.06.2018; **2** – alluvial terrace near main stream of the Tym' River, 50.811°N 142.654°E, 14.09.2017; **3** – between main stream and side branch of the Tym' River, vicinity of Molodezhnoe village, 51.039°N 142.621°E, 24.06.2018; **4** – alluvial terrace near main stream of the Tym' River, vicinity of Krasnaya Tym' village, 50.781°N 142.648°E, 23.06.2018; **5** – upper floodplain near old side branch of the Tym' River, vicinity of Molodezhnoe village, 51.035°N, 142.620°E, 24.06.2018; **6** – alluvial terrace near main stream of the Tym' River, vicinity of Krasnaya Tym' village, 50.782°N 142.647°E; **7** – alluvial terrace near main stream of the Tym' River, vicinity of Krasnaya Tym' village 50.794°N, 142.659°E, 14.09.2017; **8** – upper floodplain of the Tym' River near mouth of the Belaya River, 50.620°N 142.830°E, 25.06.2018; **9** – upper floodplain of the Tym' River, upstream of mouth of the Belaya River, 50.614°N 142.852°E, 25.06.2018; **10** – upper floodplain near old side branch of the Tym' River, vicinity of Zonal'noe Village, 50.641°N, 142.770°E., 26.06.2018; **11** – upper floodplain of the Tym' River, vicinity of Zonal'noe Village, 50.642°N, 142.767°E, 26.06.2018.

All relevés were collected by K.A. Korznikov.

Сомкнутость древостоя варьирует от 40 до 80%, сомкнутость кустарникового яруса – от 4 до 70%, проективное покрытие травяного покрова – от 25 до 90%. Как правило, общее проективное покрытие растений травяного яруса выше, чем проективное покрытие кустарников. Высокое проективное покрытие отмечено у кустарников *Sorbaria sorbifolia* (до 50%), *Cornus alba* (до 40%). Среди травянистых видов растений наиболее обильны *Calamagrostis purpurea* s.l. (до 40%), *Cardamine leucantha* (до 20%), *Filipendula camtschatica* (до 30%), *Matteuccia struthiopteris* (до 80%). Эти же виды растений относятся к числу наиболее часто встречающихся в исследованных растительных сообществах. В травяном ярусе можно выделить два или три подъяруса, верхний подъярус – высотой до 2 м (отдельные растения могут достигать еще большей высоты), образован видами из группы островного крупнотравья.

Напочвенный мохово-лишайниковый покров развит слабо, обычно его суммарное проективное покрытие не превышает 1%. Среди эпигейных мхов обычны *Brachythecium* spp., *Bryhnia hultenii*, а у стариц, луж и промоин куртинки образуют *Plagiomnium ellipticum* и *Rhizomnium magnifolium*. Эпифитный мохово-лишайниковый покров напротив развит хорошо. Синузиды эпифитов сложены мхами: *Anomodon longifolius*, *Homalia trichoma-*

noides, *Leucodon sciuroides*, *Myuroclada maximowiczii*, *Neckera pennata*. Нередко они образуют сплошной покров, особенно в комлевой части стволов деревьев. Лишайники поселяются, как правило, на свободных от мхов поверхностях стволов, реже на самих мхах. К числу часто встречающихся видов-эпифитов относятся: *Anaptychia isidiata*, *Collema furfuraceum*, *Lobaria kazawaensis*, *L. pulmonaria*, *Phaeophyscia kairamoi*, *Physconia grumosa* и, поселяющаяся на мхах, *Peltigera praetextata*.

Сопоставление списков видов сосудистых растений широколиственных долинных лесов р. Тымь с аналогичными лесами континентальной части РДВ и северной Японии (Табл. 2), подтверждает своеобразие их флористического состава. Результаты многомерной ординации геоботанических описаний также отражают специфику флористической композиции лесов долины р. Тымь. Соответствующее им облако точек равноудалено от облаков маркеров как материковых, так и северояпонских сообществ (Рис. 2).

Обсуждение

Васильев Н.Г. (Vasil'yev, 1979) сообщал о том, что *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata* на о-ве Сахалин не образуют самостоятельных древостоев, отдельные участки с преобладанием этих видов встречаются в составе тополевых,

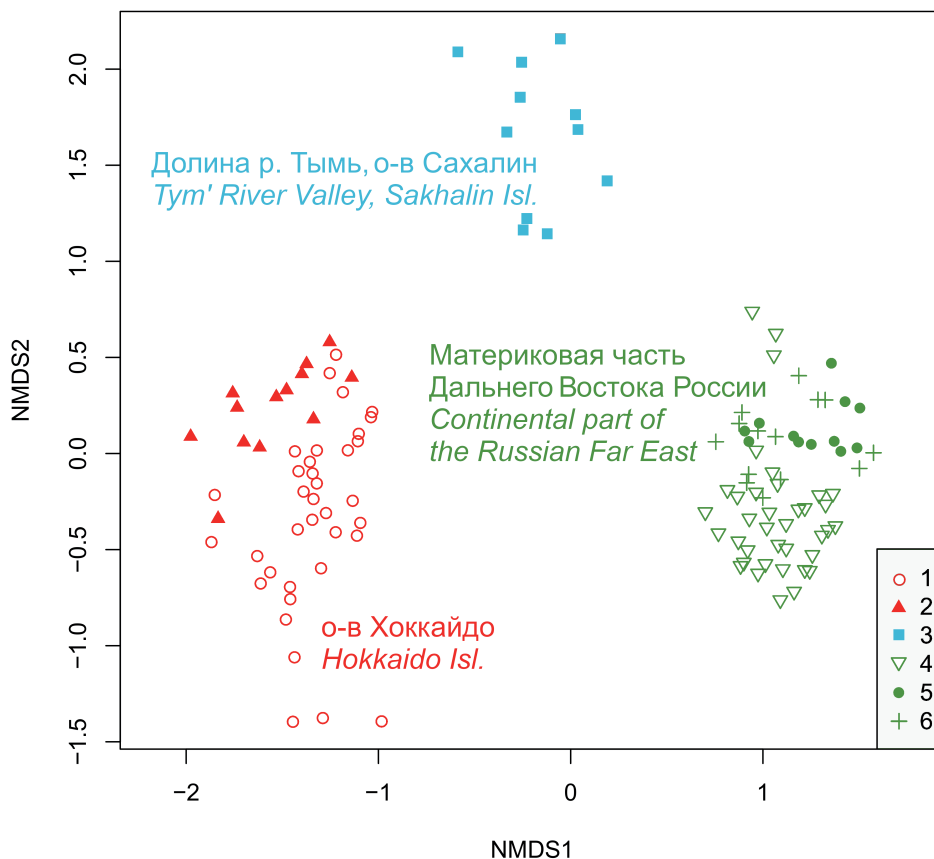


Рисунок 2. Ординационная диаграмма долинных широколиственных лесов Северо-Восточной Азии. 1 – асс. *Syringo-Fraxinetum mandshuricae* Kato 1952, о-в Хоккайдо, 2 – асс. *Dryopterido monticolae-Fraxinetum mandshuricae* Ohno in Miyawaki 1987, о-в Хоккайдо (Vegetation..., 1988), 3 – леса долины р. Тымь, о-в Сахалин, 4 – леса южной группы, 5 – леса северо-западной группы, 6 – леса северо-восточной группы (Vasil'yev, 1977, 1979).

Figure 2. Ordination diagram of riparian broadleaf forests in the Northeast Asia. 1 – ass. *Syringo-Fraxinetum mandshuricae* Kato 1952, Hokkaido Isl., 2 – ass. *Dryopterido monticolae-Fraxinetum mandshuricae* Ohno in Miyawaki 1987, Hokkaido Isl. (Vegetation..., 1988), 3 – Tym' River valley, Sakhalin Isl., 4 – south forest group, 5 – north-west forest group, 6 – north-east forest group (Vasil'yev, 1977, 1979).

Таблица 2. Сокращенная синоптическая таблица долинных широколиственных лесов Северо-Восточной Азии, приведены виды с постоянством >40%. 1 – асс. *Dryopterido monticolae–Fraxinetum mandshuricae* Ohno in Miyawaki 1987, о-в Хоккайдо; 2 – асс. *Syringo–Fraxinetum mandshuricae* Kato 1952, о-в Хоккайдо (Vegetation..., 1988); 3 – леса долины р. Тымь, о-в Сахалин; 4 – леса южной группы, 5 – леса северо-западной группы, 6 – леса северо-восточной группы континентальной части Российского Дальнего Востока (Vasil'ev, 1977, 1979; см. также рис. 1).

Table 2. Framed synoptic table of riparian broadleaf forests of the Northeast Asia, species with constancy >40% are presented. 1 – ass. *Syringo–Fraxinetum mandshuricae* Kato 1952, Hokkaido Isl.; 2 – ass. *Dryopterido monticolae–Fraxinetum mandshuricae* Ohno in Miyawaki 1987, Hokkaido Isl. (Vegetation..., 1988); 3 – forests of the Tym' River valley, Sakhalin Isl.; 4 – south forest group; 5 – north-west forest group; 6 – north-east forest group of the continental part of the Russian Far East (Vasil'ev, 1977, 1979; see also fig. 1).

Номер синтаксона/группы описаний Number of syntaxa/group of relevés	1	2	3	4	5	6	Номер синтаксона/группы описаний Number of syntaxa/group of relevés	1	2	3	4	5	6
Число описаний Number of relevés	36	13	11	37	12	14							
<i>Pachysandra terminalis</i> *	89	31	•	•	•	•	<i>Carex capitata</i>	•	•	•	49	25	36
<i>Syringa reticulata</i>	86	8	•	•	•	•	<i>Lamium album</i> subsp. <i>barbatum</i>	19	15	•	46	•	29
<i>Dryopteris crassirhizoma</i> *	81	23	•	11	•	•	<i>Maackia amurensis</i>	6	•	•	43	•	•
<i>Carex pilosa</i>	64	38	•	•	•	•	<i>Trigonotis radicans</i>	•	•	•	41	25	29
<i>Galium dahuricum</i> var. <i>lasiocarpum</i>	53	•	•	•	•	•	<i>Rosa davurica</i>	•	•	•	5	100	•
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	47	•	•	•	•	•	<i>Crataegus dahurica</i>	•	•	•	•	100	•
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>maximowiczii</i>	47	38	•	•	•	•	<i>Populus suaveolens</i> s.l.	•	•	36	8	92	21
<i>Sanicula chinensis</i>	44	23	•	•	•	•	<i>Salix rorida</i>	•	•	18	•	92	14
<i>Magnolia kobus</i> *	44	8	•	•	•	•	<i>Ribes nigrum</i>	•	•	•	8	67	14
<i>Cardiocrinum cordatum</i> *	42	38	•	•	•	•	<i>Carex canescens</i>	•	•	•	8	50	•
<i>Sasa senanensis</i>	28	77	•	•	•	•	<i>Athyrium sinense</i>	25	8	•	38	50	21
<i>Disporum sessile</i>	22	77	•	•	•	•	<i>Thalictrum filamentosum</i>	•	•	•	14	50	21
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	11	69	•	•	•	•	<i>Angelica dahurica</i>	•	•	•	16	50	•
<i>Codonopsis lanceolata</i>	31	69	•	•	•	•	<i>Heracleum moellendorffii</i>	•	•	•	32	50	29
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	11	62	•	•	•	•	<i>Carex accrescens</i>	•	•	•	•	42	•
<i>Galium trifloriforme</i>	36	62	•	•	•	•	<i>Actaea dahurica</i>	•	•	•	•	42	•
<i>Symplocarpus renifolius</i> *	28	54	36	•	•	29	<i>Ribes triste</i>	•	•	•	•	•	100
<i>Petasites japonicus</i> subsp. <i>giganteus</i> *	33	54	•	•	•	•	<i>Milium effusum</i> *	28	•	9	24	25	79
<i>Polystichum tripterum</i>	17	54	•	•	•	•	<i>Carex cespitosa</i>	•	•	•	30	25	64
<i>Maianthemum japonicum</i> *	39	46	•	•	•	•	<i>Betula costata</i>	•	•	•	19	•	64
<i>Rosa amblyotis</i>	•	•	73	•	•	•	<i>Acer ukurunduense</i>	•	•	•	5	•	50
<i>Thalictrum minus</i>	•	•	55	•	8	•	<i>Gentiana triflora</i>	3	•	•	19	•	43
<i>Sambucus racemosa</i> s.l.	•	•	55	•	•	14	<i>Laportea cuspidata</i>	75	77	•	•	•	•
<i>Ranunculus repens</i>	•	•	45	•	•	•	<i>Parasenecio hastatus</i> subsp. <i>orientalis</i> *	67	77	•	•	•	•
<i>Fimbripetalum radians</i>	19	8	45	8	•	29	<i>Trillium camschatcense</i>	67	69	36	•	•	•
<i>Aodoxa moschatellina</i> *	28	31	45	•	•	•	<i>Euonymus hamiltonianus</i> *	64	62	•	•	•	•
<i>Eleutherococcus senticosus</i>	3	•	•	78	•	29	<i>Morus australis</i>	64	69	•	•	•	•
<i>Philadelphus tenuifolius</i>	•	•	•	78	•	29	<i>Sambucus miquelii</i> *	47	69	•	•	•	•
<i>Euonymus verrucosus</i>	•	•	•	73	25	14	<i>Veratrum grandiflorum</i> *	42	62	18	•	•	•
<i>Diplazium sibiricum</i>	•	•	•	70	25	29	<i>Juglans ailanthifolia</i>	42	85	•	•	•	•
<i>Lonicera maximowiczii</i>	•	•	•	70	•	14	<i>Urtica platyphylla</i> *	53	69	64	•	•	•
<i>Viola acuminata</i>	•	15	•	70	25	29	<i>Cardamine leucantha</i> *	86	54	73	8	25	•
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	•	•	•	65	•	•	<i>Heracleum lanatum</i>	36	69	45	•	•	•
<i>Pinus koraiensis</i>	•	•	•	62	•	•	<i>Filipendula camtschatica</i>	33	54	55	•	•	•
<i>Aconitum szukinii</i>	•	•	•	62	33	29	<i>Calamagrostis purpurea</i> s.l.	•	•	73	95	100	79
<i>Ligularia sichotensis</i>	•	•	•	57	•	21	<i>Cornus alba</i>	•	•	91	22	100	79
<i>Syringa reticulata</i> subsp. <i>amurensis</i>	•	•	•	57	•	•	<i>Carex sordida</i>	•	•	55	62	50	93
<i>Galium davuricum</i>	•	•	•	54	17	14	<i>Filipendula palmata</i>	•	•	27	92	92	93
<i>Osmundastrum asiaticum</i>	14	8	•	51	•	7	<i>Ribes mandshuricum</i>	•	•	•	92	75	•
<i>Chrysosplenium sinicum</i>	•	•	•	49	17	29	<i>Diarrhena mandshurica</i>	•	•	•	70	•	43
							<i>Urtica laetevirens</i>	•	•	•	62	75	36
							<i>Equisetum sylvaticum</i>	•	•	•	54	•	64

Продолжение таблицы 2.

Table 2. Continued.

Номер синтаксона/группы описаний Number of syntaxa/group of relevés	1	2	3	4	5	6
<i>Carex vaginata</i> var. <i>petersii</i>	•	•	•	49	25	79
<i>Senecio nemorensis</i>	•	•	•	46	25	93
<i>Clematis brevicaudata</i>	•	•	•	43	75	21
<i>Menispermum dauricum</i>	•	•	•	5	100	57
<i>Rubia cordifolia</i>	•	•	•	35	75	64
<i>Rosa acicularis</i>	•	•	•	30	75	100
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i>	•	•	•	22	67	64
<i>Tilia amurensis</i>	•	•	•	38	67	57
<i>Ribes spicatum</i>	•	•	•	5	67	64
<i>Solidago decurrens</i>	•	•	•	19	50	43
<i>Carex appendiculata</i>	•	•	•	30	50	43
<i>Aconitum alboviolaceum</i>	•	•	•	8	42	93
<i>Parasenecio hastatus</i>	3	•	18	95	75	86
<i>Urtica angustifolia</i>	8	•	•	78	100	50
<i>Athyrium spinulosum</i>	•	•	•	73	75	50
<i>Picea koraiensis</i>	•	•	•	68	58	64
<i>Spiraea salicifolia</i>	11	•	•	59	50	100
<i>Picea jezoensis</i>	•	•	18	46	58	100
<i>Carex bostrychostigma</i>	•	•	•	43	42	50
<i>Carex dispalata</i>	17	•	•	43	50	50
<i>Acer mono</i> s.l.*	83	77	•	59	•	•
<i>Equisetum hyemale</i> *	47	23	45	54	•	•
<i>Actaea simplex</i> *	42	31	9	•	25	50
<i>Prunus padus</i> s.l.	42	•	73	70	67	64
<i>Schisandra chinensis</i>	42	•	•	41	50	64
<i>Osmorhiza aristata</i> *	22	46	•	11	•	43
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	25	•	55	84	100	100
<i>Alnus hirsuta</i>	33	31	73	41	•	43
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> *	100	100	55	97	100	71
<i>Fraxinus mandshurica</i> *	92	69	64	100	100	100
<i>Impatiens noli-tangere</i> *	78	85	91	65	50	64
<i>Matteuccia struthiopteris</i> *	58	69	82	35	50	50
<i>Ulmus laciniata</i> *	8	31	36	24	8	50

Примечание. Звездочками* помечены виды диагностических комбинаций союза *Ulmion davidianae* Suz.-Tok. 1954 и порядка *Fraxino-Ulmetalia* Suz.-Tok. 1967 (Okuda, 1979; Vegetation..., 1988).

Remark. Asterisks* indicate diagnostic species of union *Ulmion davidianae* Suz.-Tok. 1954 and order *Fraxino-Ulmetalia* Suz.-Tok. 1967 (Okuda, 1979; Vegetation..., 1988).

ясеневого и широколиственно-темнохвойных лесов. Такое утверждение справедливо лишь отчасти. С одной стороны, наличие лесных локусов с преобладанием широколиственных видов в растительном покрове речных пойм, где доминируют *Alnus hirsuta*, *Populus suaveolens* и *Salix udensis* – явление очевидное. С другой стороны, еще В.Д. Лопатин (Lopatin, 1958) выделил на острове формацию ильмовых лесов (*Ulmeta proripinqua*). В долине р. Тымь мы обнаружили и описали массивы широколиственных лесов с

участием *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata*, а также такие участки растительного покрова, где широколиственные виды деревьев находятся во втором ярусе и станут доминантами растительного покрова после выпадения из состава сообществ *Populus suaveolens* s.l. и *Chosenia arbutifolia*.

Используя принципы географо-генетической и доминантной классификации растительности, Н.Г. Васильев (Vasil'yev, 1977, 1979) выделил на РДВ формации ясеневого (*Fraxinus mandshurica*, *F. rhynchophylla*) и ильмовых (*Ulmus davidiana* var. *japonica*, *U. laciniata*) лесов. В его классификации каждой формации подчинены группы типов леса – кустарниковые, кустарниково-травяные, травяные и папоротниковые, а группам типов – типы леса (разнотравные, разнокустарниковые, высокотравно-кустарниковые и др.). Для о-ва Сахалин, относимого им к сахалинскому лесорастительному району островной провинции РДВ, указано наличие ясеневого травяно-кустарниковых (судя по всему, подобных тем, которые приведены нами в Табл. 1, оп. 5–7). Автор сблизил такие сообщества с аналогичными насаждениями средней части Сихотэ-Алинского хребта. При этом отмечено, что «отличия ильмовников и ясеневого материковой и островной провинций носят принципиальный характер: они различаются по географическим закономерностям распространения, составу, строению и развитию насаждений, эдификаторной роли различных видов растений, особенностям лесообразовательного процесса» (Vasil'yev, 1979: 164–165).

Колесников Б.П. (Kolesnikov, 1937, 1956) рассматривал широколиственные долинные леса РДВ в рамках единой формации ясенево-ильмовых лесов. Такой же позиции придерживались некоторые лесные типологи (Lyubarskiy et al., 1961; Tsytsek et al., 1969). Флористические отличия между выделенными Н.Г. Васильевым (Vasil'yev, 1979) синтаксонами долинных лесов незначительны. На ординационной диаграмме облака точек, принадлежащие геоботаническим описаниям различных групп типов леса и даже формаций, перекрываются. Для ясеневого и ильмовой формаций не могут быть выделены неперекрывающиеся группы диагностических видов, поэтому предварительно предложенное М.Х. Ахтямовым (Akhtyamov, 2000) отнесение лесов ильмовой формации к описанному в Японии союзу *Ulmion davidianae* Suz.-Tok. 1954, а ясеневого лесов – к союзу *Fraxinion mandshuricae* all. prov., не следует поддерживать. Выделение групп диагностических видов и разделение об-

лаков точек на ординационной диаграмме наблюдаются в случае группирования описаний долинных широколиственных лесов по географическому принципу.

Подробно охарактеризованные Н.Г. Васильевым долинные широколиственные леса имеют сильное сходство с сообществами кедрово-широколиственных лесов асс. *Ulmо japonicae*–*Pinetum koraiens* Krestov et al. 2006 и *Arisaema amurensi*–*Pinetum koraiensis* Krestov et al. 2006, союза *Phrymo asiaticaе*–*Pinion koraiensis* Krestov et al. 2006, порядка *Tilio amurensi*–*Pinetalia koraiensis* Kim ex Krestov et al. 2006, класса *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov et al. 2006 (Krestov et al., 2006). Однако относить широколиственные сообщества долины р. Тымь к какому-либо из указанных синтаксонов вряд ли возможно, поскольку, несмотря на наличие ряда общих таксонов, указанные единицы растительности объединяют сообщества зональных лесов южной и центральной части Сихотэ-Алинского хребта, для которых характерно присутствие с высоким постоянством важных диагностических видов деревьев, таких как *Pinus koraiensis*, *Tilia amurensis* и *Quercus mongolica*.

Ранее мы предварительно отнесли приречные леса центральной части о-ва Сахалин, в том числе долины р. Тымь, с участием широколиственных видов деревьев к субасс. *Filipendulo palmatae*–*Salicetum udensis ulmetosum japonicae* subass. prov., союза пойменных крупнотравных лесов островного сектора Северо-Восточной Азии *Filipendulo camtschaticaе*–*Salicion udensis* Korzников et Popova 2018, класса пойменной растительности *Salicetea sachalinensis* Ohba 1973 (Korzников, Popova, 2018). Такое решение не было окончательным ввиду наличия в изученных сообществах группы видов из диагностических блоков синтаксонов, описанных в Японии: союза *Ulmion davidianaе* и порядка *Fraxino-Ulmetalia* Suz.-Tok. 1967, класса *Fagetea crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964 (Okuda, 1979; *Vegetation...*, 1988; Ohno, 2008). В настоящее время мы предлагаем альтернативный вариант позиционирования широколиственных лесов долины р. Тымь – выделение их в самостоятельную ассоциацию *Roso amblyoidis*–*Ulmum japonicae* ass. nov. prov., с отнесением ее к союзу *Ulmion davidianaе*. В северной Японии этому союзу подчинены две ассоциации: *Dryopterido monticolaе*–*Fraxinetum mandshuricae japonicae* Ohno in Miyawaki 1987 (западная часть о-ва Хоккайдо, север о-ва Хонсю) и *Syringo*–*Fraxinetum mandshuricae* Kato 1952 (восточная и центральная часть о-ва Хоккайдо) (Табл. 2) (Okuda, 1979; *Vegetation...*, 1988; Ohno, 1991).

Поскольку в долине р. Тымь, и вообще в долинах крупных рек РДВ, выражен динамический градиент развития растительности (Kolesnikov, 1937, 1938, 1956; Akhtyamov, 2000) отнесение конкретного растительного сообщества к тому или иному синтаксону зачастую может быть весьма нетривиальной задачей. По всей видимости, для такого рода разграничений целесообразно будет использовать формальные нумерические критерии, наподобие тех, которые были применены при создании синтаксономии растительности Чешской Республики (*Vegetation...*, 2007–2013).

Kolbek et al. (2003) в продромусе растительности Северо-Восточной Азии позиционировали ильмовые и ильмово-ясеневоые леса Северо-Восточного Китая (Qian et al., 2003) в пределах описанного с территории Монголии класса *Populetea laurifolio-suaveolentis* Hilbig 2000 (Hilbig, 2000). Такое решение нам видится предварительным и крайне сомнительным, поскольку во флористическом составе указанных лесов (Qian et al., 2003) присутствует лишь один таксон из диагностической комбинации видов *Populetea laurifolio-suaveolentis* – *Populus suaveolens*, как дериват предшествующей сукцессионной стадии развития растительности речных долин. Существующие классификационные решения рассматривают широколиственные леса лесных долин Японского архипелага в рамках класса зональной растительности *Fagetea crenatae* (*Vegetation...*, 1988; Ohno, 2008). Ахтямов М.Х. (Akhtyamov, 2000) предложил рассматривать долинные широколиственные леса бассейна р. Амур в пределах зонального класса растительности *Quercetea mongolicae*, что, однако, идет в разрез с его же предложением считать ассоциации ильмовых лесов этой территории принадлежащими союзу *Ulmion davidianaе*, подчиненному классу *Fagetea crenatae*.

Таким образом, вопрос о положении долинных широколиственных лесов Северо-Восточной Азии в системе высших единиц эколого-флористической классификации в настоящее время не имеет однозначного ответа. Одной из причин этого является недостаточная разработанность такой синтаксономической системы азональной растительности региона, которая бы в достаточной мере учитывала эколого-географические и экотопологические закономерности формирования приречных лесов. В связи с этим, на наш взгляд, приречные широколиственные леса и островной, и материковой части Северо-Восточной Азии могут быть позиционированы в составе нового, пока еще не описанного класса азональной лесной растительности речных до-

лин, выделенного по аналогии с западно-евроазиатским классом *Alno glutinosae*–*Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968 (Mucina et al., 2016).

Заключение

Леса из *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* и *U. laciniata* в долине р. Тымь на о-ве Сахалин располагаются на северо-восточной границе ареала. По мере развития долинной растительности, широколиственные леса сменяют высококорослые древостои с доминированием *Populus suaveolens* и *Chosenia arbutifolia*. Флористический состав изученных лесов отличается от их северо-японских и материковых аналогов. Флористическая композиция ясенево-ильмовых лесов долины р. Тымь позволяет считать изученные сообщества принадлежащими самостоятельной ассоциации эколого-флористической классификации, однако положение ее в системе высших единиц пока остается неопределенным.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Global Greengrants Fund и альянса «Экодело» (проект: «Найти и сохранить: эталонные экосистемы среднего Сахалина»), а также РФФИ (проект № 18-0400098).

Список литературы

[Ageenko et al.] Агеенко А.С., Клинцов А.П., Попов Н.А., Розенберг В.А., Васильев Н.Г., Манько Ю.И. 1969. Леса Сахалинской области. В кн.: Леса СССР. Т. IV. М. С. 668–700.

[Ageenko, Klintsov] Агеенко А.С., Клинцов А.П. 1968. Леса о. Сахалин и Курил (Сахалинская область). В кн.: Леса Дальнего Востока. М. С. 228–263.

[Akhtyamov] Ахтямов М.Х. 2000. Синтаксономия растительности поймы реки Амур: Дис. ... докт. биол. наук. Хабаровск. 358 с.

[Grudzinskaya] Грудзинская И.А. 1991. Вязовые (Ulmaceae). В кн.: Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 5. СПб. С. 95–100.

Index Fungorum. Available at: <http://www.indexfungorum.org/> (accessed 21.02.2019)

[Ivlev] Ивлев А.М. 1965. Почвы Сахалина. М. 115 с.

[Ivlev] Ивлев А.М. 1977. Особенности генезиса и биохимия почв Сахалина. М. 143 с.

Hilbig W. 2000. Kommentierte Übersicht über die Pflanzengesellschaften und ihre höheren Syntaxa in der Mongolei. Feddes Repertorium. 111(1–2): 75–120. (In Germ.)

[Kabanov] Кабанов Н.Е. 1940. Лесная растительность советского Сахалина. Владивосток. 211 с.

[Klimaticheskiye...] Климатические данные городов по всему миру. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 21.02. 2019. <https://climate-data.org/>

Kolbek J., Valachovic M., Ermakov N., Neuhauslova Z. 2003. Comparison of forest syntaxa and types in Northeast Asia. In: Forest Vegetation of Northeast Asia. Springer. P. 409–423.

[Kolesnikov] Колесников Б.П. 1937. Чозения (*Chosenia macrolepis* (Turcz.) Kom.) и ее ценозы на Дальнем Востоке. В сб.: Труды Дальневосточного филиала Академии наук СССР. М., Л. С. 703–800.

[Kolesnikov] Колесников Б.П. 1938. Растительность восточных склонов среднего Сихотэ-Алиня. В сб.: Труды Сихотэ-Алинского государственного заповедника. Вып. 1. М. С. 26–206.

[Kolesnikov] Колесников Б.П. 1956. Конспект лесных формаций Приморья и Приамурья. В сб.: Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М., Л. С. 286–329.

[Korznikov, Porova] Корзников К.А., Попова К.Б. 2018. Пойменные крупнотравные леса острова Сахалин (класс *Salicetea sachalinensis* Ohba 1973). Растительность России. 33: 66–91.

Krestov P.V., Song J.-S., Nakamura Yu., Verkholat V.P. 2006. A phytosociological survey of the deciduous temperate forests of mainland Northeast Asia. Phytocoenologia. 36 (1): 77–150. DOI: 10.1127/0340-269X/2006/0036-0077

[Lopatin] Лопатин В.Д. 1958. Объяснительная записка к геоботанической карте южной части Сахалина. Рукопись. СахКНИИ СО АН СССР. Ново-Александровск. 118 с.

[Lyubarskiy et al.] Любарский Л.В., Соловьев К.П., Трегубов Г.А., Цымек А.А. 1961. Ясень маньчжурский. Хабаровск. 128 с.

McCune B., Grace. J. B. Analysis of ecological communities. Glenden Beach, Oregon. 2002. 300 p.

[Motorina] Моторина Л.В. 1956. О растительности Тымьской низменности Сахалина. В сб.: Географический сборник. Т. VIII. Растительный покров Сахалина. М., Л. С. 49–63.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J., Lysenko T., Didukh Y., Pignatti S., Rodwell J., Capelo J.,

- Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.* 19(S1): 3–264.
- Nakamura Yu., Krestov P.V., Omelko A.M. 2007. Bioclimate and vegetation complexes in Northeast Asia: a first approximation to integrated study. *Phytocoenologia.* 37(3–4): 443–470. DOI: 10.1127/0340-269X/2007/0037-0443
- [Nedoluzhko] Недолужко В.А. 1991. Маслиновые (Oleaceae). В кн.: Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 5. СПб. С. 246–253.
- Ohno K. 1991. A vegetation-ecological approach to the classification and evaluation of potential natural vegetation of the Fagetea crenatae region in Tohoku (northern Honshu). *Japan. Ecol. Res.* 6: 20–49.
- Ohno K. 2008. Vegetation-geographic evaluation of the syntaxonomic system of valley-bottom forests occurring in the cool-temperate zone of the Japanese Archipelago. In: *Ecology of Riparian Forests in Japan*. Springer. P. 49–72.
- Oksanen J., Blanchet F. G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlenn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Henry M., Stevens H., Szoecs E., Wagner H. 2017. *Vegan: community ecology package*. R package version 2.4-3. <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>
- Okuda S. 1979. Das Lonicero-Ulmetum japonicae, eine neue Ulmenwald-Assoziation, zugleich eine vergleichende Betrachtung der japanische Ulmengesellschaften. In: *Vegetation und Landschaft Japans*. Bulletin of Yokohama Phytosociological Society of Japan. Vol. 16. P. 203–211. (In Germ.)
- Peel M.C., Finlayson B.L., McMahon T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11: 1633–1644. DOI: 10.5194/hess-11-1633-2007
- [Ponyatovskaya] Понятовская В.М. 1964. Учет облия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах. В кн.: Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л. 209–299.
- Qian H., Yuan X.-Y., Chou Y.-L. 2003. Forest vegetation of Northeast China. In: *Forest Vegetation of Northeast Asia*. Springer. P. 181–230.
- R core team. The R Project for Statistical Computing. Available at: <https://www.r-project.org/> (accessed 21.02.2019)
- [Rudnev, Denisova] Руднев Е.Н., Денисова С.С. 1967. В кн.: Атлас Сахалинской области. М. С. 101.
- [Smirnov, Dobrynin] Смирнов А.А., Добрынин А.П. 2014. Производительность пойменных лесных сообществ острова Сахалин. *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал.* 338(2): 144–149.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science.* 13(3): 451–453. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1955. Геоботаническое районирование острова Сахалина. М., Л. 80 с.
- [Tsynek et al.] Цынек А.А., Соловьев К.П., Чумин В.Т. 1969. Леса хабаровского края. В кн.: Леса СССР. Т. IV. М. С. 553–620.
- [Vasil'yev] Васильев Н.Г. 1977. Долинные широколиственные леса Сихотэ-Алиня. М. 117 с.
- [Vasil'yev] Васильев Н.Г. 1979. Ясеневые и ильмовые леса советского Дальнего Востока. М. 320 с.
- Vegetation of Japan. Vol. 9 Hokkaido. 1988. Tokyo. 563 p. (In Japanese with German synopsis)
- Vegetation of the Czech Republic. Vol. 1–4. 2007–2013. Prague.
- [Vlasov] Власов С.Т. 1959. Леса Сахалина. Южно-Сахалинск. 108 с.
- [Voda Rossii] Вода России. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 21.02.2019. https://water-ru.ru/Водные_объекты/2332/Тымь
- World Flora Online: An Online Flora of All Known Plants. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/> (accessed 21.02.2019)
- [Zemtsova] Земцова А.И. 1968. Климат Сахалина. Л. 197 с.

Ash and Elm Forests of the Tym' River Valley, Sakhalin Island

© K.A. Korznikov¹, A.K. Ezhkin²

¹ Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

² Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia
E-mail: korzki@mail.ru

We investigated broadleaf forests of *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus davidiana* var. *japonica*, and *U. laciniata* within the Tym' River valley of Sakhalin Island, Russian Far East which were not well-studied so far. The northeast limit of their distribution in Northeast Asia is situated in the middle stream of the Tym' River (51°30' N). There is no current decision on syntaxonomic position of these forest vegetation units so far. We collected 11 original vegetation relevés (plot sizes 100–400 m²) in 2017–2018 and then compared them with elm and ash forest vegetation data from continental part of Russian Far East as well as riparian broadleaf forests of Hokkaido Island (Northern Japan). The syntaxonomical distinctiveness of Tym' River forest communities was detected by NMDS and via compared of floristic compositions. In a paper before, we have considered the riparian broadleaf forest of the middle part of Sakhalin with ash and elm as belonging to Filipendulo palmatae–Salicetum udensis ulmetosum japonicae subass. prov. (union Filipendulo camtschaticae–Salicion udensis Korznikov et Popova 2018, class Salicetea sachalinensis Ohba 1973). In this paper we consider that another solution for late-successional ash and elm riparian forests of the Tym' River is possible. According to the floristic features and geographical position, we preliminarily describe a new association *Roso amblyoidis–Ulmetum japonicae* ass. nov. prov., belonging to union *Ulmion davidiana* Suz.-Tok. 1954, order *Fraxino-Ulmetalia* Suz.-Tok. 1967, class *Fagetea crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964. However, the belonging of the azonal forest communities to the zonal vegetation classes (*Fagetea crenatae* in insular areas, and *Quercetea mongolicae* Song ex Krestov et al. 2006 in continental areas of Northeast Asia) needs to be revised. A new class is required to unite azonal riparian broadleaf forests of the insular and the continental areas, as Northeast Asian analogue of the class *Alno glutinosae–Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968 which unites temperate alluvial forests of western Eurasia.

Keywords: riparian forests, valley-bottom forests, azonal vegetation, broadleaf forests, *Ulmion davidiana*, *Fraxino–Ulmetalia*, vegetation classification, Far East.

References

- Ageenko A.S., Klintsov A.P. 1968. Lesa o. Sakhalin i Kuril (Sakhalinskaya oblast) [Forests of Sakhalin Isl. and the Kurils (Sakhalin Oblast)]. In.: *Lesa Dalnego Vostoka*. Moscow. P. 228–263. (In Russ.)
- Ageenko A.S., Klintsov A.P., Popov N.A., Rozenberg V.A., Vasil'yev N.G., Man'ko Yu.I. 1969. Lesa Sakhalinskoy oblasti [Forest of Sakhalin Oblast]. In.: *Lesa SSSR*. Vol. IV. Moscow. P. 668–700. (In Russ.)
- Akhtyamov M.Ch. 2000. *Sintaksonomiya rastitelnosti poymy reki Amur* [Syntaxonomic of floodplain vegetation of the Amur River]: Diss. ... Doct. Sci. Chabarovsk. 358 p. (In Russ.)
- Grudzinskaya I.A. Vyazovye (Ulmaceae) [Elm family (Ulmaceae)]. In.: *Sosudistyye rasteniya sovetskogo Dalnego Vostoka*. Vol. 5. St. Petersburg. P. 95–100. (In Russ.)
- Index Fungorum. Available at: <http://www.indexfungorum.org/> (accessed 21.02.2019)
- Ivlev A.M. 1965. *Pochvy Sakhalina* [Soils of Sakhalin]. Moscow. 115 p. (In Russ.)
- Ivlev A.M. 1977. *Osobennosti genezisa i biokhimiya pochv Sakhalina* [Features of soils genesis and biochemistry in Sakhalin Island]. Moscow. 143 p. (In Russ.)
- Hilbig W. 2000. Kommentierte Übersicht über die Pflanzengesellschaften und ihre höheren Syntaxa in der Mongolei. Feddes Repertorium. 111(1–2): 75–120. (In Germ.)
- Kabanov N.E. 1940. *Lesnaya rastitelnost sovetskogo Sakhalina* [Forest vegetation of Soviet Sakhalin]. Vladivostok. 211 p. (In Russ.)

- Klimaticheskiye dannyye gorodov po vsemu miru [Climate data for cities worldwide]. Available at: <https://climate-data.org/> (accessed 21.02. 2019)
- Kolbek J., Valachovic M., Ermakov N., Neuhauslova Z. 2003. Comparison of forest syntaxa and types in Northeast Asia. In: *Forest Vegetation of Northeast Asia*. Springer. P. 409–423.
- Kolesnikov B.P. 1937. Chozeniya (*Chosenia macrolepis* (Turcz.) Kom.) i ee tsenozy na Dalnem Vostoke [*Chosenia macrolepis* (Turcz.) Kom. and its cenosis in Far East]. In: *Trudy Dalnevostochnogo filiala Akademii nauk SSSR*. Moscow, Leningrad. P. 703–800. (In Russ.)
- Kolesnikov B.P. 1938. The vegetation of the Eastern slopes of the Middle Sikhote-Alin. In: *Transactions of Sikhote-Alin State Reserve*. Vol. 1. Moscow. P. 26–206. (In Russ.)
- Kolesnikov B.P. 1956. Konspekt lesnykh formatsii Primorya i Priamurya [Forest formations synopsis of Primorye and Priamurye]. In: *Akademiku V.N. Sukachevu k 75-letiyu so dnya rozhdeniya*. Moscow, Leningrad. P. 286–329. (In Russ.)
- Korzniikov K.A., Popova K.B. 2018. Floodplain tall-herb forests on Sakhalin Island (class Salicetea sachalinensis Ohba 1973). *Rastitelnost Rossii*. 33(2): 66–91. (In Russ.)
- Krestov P.V., Song J.-S., Nakamura Yu., Verkholat V.P. 2006. A phytosociological survey of the deciduous temperate forests of mainland Northeast Asia. *Phytocoenologia*. 36(1): 77–150. DOI: 10.1127/0340-269X/2006/0036-0077
- Lopatin V.D. 1958. *Obyasnitelnaya zapiska k geobotanicheskoj karte yuzhnoi chasti Sakhalina* [Explanatory note to the geobotanical map of southern part of Sakhalin]. Novo-Aleksandrovsk. 118 p. (In Russ.)
- Lyubarskiy L.V., Solov'yev K.P., Tregubov G.A., Tsymek A.A. 1961. *Yasen manchzhurskiy* [Manchurian ash]. Chabarovsk. 128 p. (In Russ.)
- McCune B., Grace J.B. *Analysis of ecological communities*. Glenden Beach, Oregon. 2002. 300 p.
- Motorina L.V. 1956. O rastitelnosti Tymskoi nizmennosti Sakhalina [About vegetation of the Tym' Lowland]. In: *Geograficheskiy sbornik. Vol. VIII. Rastitelnyi pokrov Sakhalina*. Moscow, Leningrad. P. 49–63. (In Russ.)
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarní A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J., Lysenko T., Didukh Y., Pignatti S., Rodwell J., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.* 19(S1): 3–264.
- Nakamura Yu., Krestov P.V., Omelko A.M. 2007. Bioclimate and vegetation complexes in Northeast Asia: a first approximation to integrated study. *Phytocoenologia*. 37(3–4): 443–470. DOI: 10.1127/0340-269X/2007/0037-0443
- Nedoluzhko V.A. 1991. Maslinovye (Oleaceae) [Olive family (Oleaceae)]. In: *Sosudistyye rasteniya sovetskogo Dalnego Vostoka*. Vol. 5. St. Petersburg. P. 246–253. (In Russ.)
- Ohno K. 1991. A vegetation-ecological approach to the classification and evaluation of potential natural vegetation of the Fagetea crenatae region in Tohoku (northern Honshu). *Japan. Ecol. Res.* 6: 20–49
- Ohno K. 2008. Vegetation-geographic evaluation of the syntaxonomic system of valley-bottom forests occurring in the cool-temperate zone of the Japanese Archipelago. In: *Ecology of Riparian Forests in Japan*. Springer. P. 49–72.
- Oksanen J., Blanchet F. G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlinn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Henry M., Stevens H., Szoecs E., Wagner H. 2017. *Vegan: community ecology package. R package version 2.4-3*. <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>
- Okuda S. 1979. Das Lonicero-Ulmetum japonicae, eine neue Ulmenwald-Assoziation, zugleich eine vergleichende Betrachtung der japanische Ulmengesellschaften. In: *Vegetation und Landschaft Japans. Bulletin of Yokohama Phytosociological Society of Japan*. Vol. 16. P. 203–211. (In Germ.)
- Peel M.C., Finlayson B. L., McMahon T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11: 1633–1644. DOI: 10.5194/hess-11-1633-2007
- Ponyatovskaya V.M. 1964. Estimation of abundance and characters of distribution of species in plant communities. In: *Field Geobotany*. Vol. 3. Moscow, Leningrad. P. 209–299. (In Russ.)
- Qian H., Yuan X.-Y., Chou Y.-L. 2003. Forest vegetation of Northeast China. In: *Forest Vegetation of Northeast Asia*. Springer. P. 181–230.
- R core team. The R Project for Statistical Computing. Available at: <https://www.r-project.org/> (accessed 21.02.2019)
- Rudnev E.N., Denisova S.S. 1967. Pochvy [Soils]. In: *Atlas Sakhalinskoy oblasti*. Moscow. P. 101. (In Russ.)

- Smirnov A.A., Dobrynin A.P. 2014. Proizvoditelnost poimennykh lesnykh soobshchestv ostrova Sakhalin [Productivity of floodplain forests of Sakhalin Island]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal*. 338(2): 144–149. (In Russ.)
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13(3): 451–453. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x
- Tolmachev A.I. 1955. *Geobotanicheskoe raionirovaniye ostrova Sakhalina* [Geobotanical division of Sakhalin Island]. Moscow, Leningrad. 80 p. (In Russ.)
- Tsymek A.A., Solov'yev K.P., Chumin V.T. 1969. Lesa Khabarovskogo kraia [Forests of Khabarovskiy Krai]. In.: *Lesa SSSR*. Vol. IV. Moscow. P. 553–620. (In Russ.)
- Vasil'yev N.G. 1977. *Dolinnyye shirokolistvennyye lesa Sikhote-Alinya* [Broadleaf forests of river valleys in the Sikhote-Alin]. Moscow. 117 p. (In Russ.)
- Vasil'yev N.G. 1979. *Yasenevyye i ilmovyye lesa sovetskogo Dalnego Vostoka* [Ash and elm forests of Soviet Far East]. Moscow. 320 p. (In Russ.)
- Vegetation of Japan*. Vol. 9 Hokkaido. 1988. Tokyo. 563 p. (In Jap.)
- Vegetation of the Czech Republic*. Vol. 1–4. 2007–2013. Prague.
- Vlasov S.T. 1959. *Lesy Sakhalina* [Forests of Sakhalin]. Yuzhno-Sakhalinsk. 108 p. (In Russ.)
- Voda Rossii [Water of Russia]. Available at: https://water-ru.ru/Водные_объекты/2332/Тынь (accessed 21.02.2019) (In Russ.)
- World Flora Online: An Online Flora of All Known Plants. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/> (accessed 21.02.2019)
- Zemtsova A.I. 1968. *Klimat Sakhalina* [Climate of Sakhalin]. Leningrad. 197 p. (In Russ.)