

УДК 635.054:556.5 (470.343)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОЙМЕ РЕКИ БОЛЬШАЯ КОКШАГА

А.В. Исаев

Рассмотрены вопросы формирования древесной растительности в пойме среднего течения реки Большая Кокшага. Тип руслового процесса является определяющим фактором в формировании растительности прирусловой части поймы. Наибольшее распространение имеют сложные фитоценозы, состоящие из 2...4 видов древесных пород, преимущественно с преобладанием дуба в составе. Состав древостоев лесообразующих пород и их естественного возобновления находится в тесной взаимосвязи с продолжительностью затопления поймы. Ель является эдификатором в условиях затопления на срок 6 – 7 дней, липа – 7...10 дней, дуб – 10...20 дней, ольха – на заболоченных участках поймы. Экологический ареал естественного возобновления липы охватывает область затопления до 20 дней. При большей продолжительности стояния воды эдификатором выступает подрост ольхи черной. Класс бонитета древостоев дуба находится в пределах от II,2 до II,6, липы – II,0...II,2, ели – II,0...II,5, вяза – II,8...IV, 2, осины – I...Ia, березы – I,9, пихты Ia...Iб. Древостои ели, дуба и вяза по категории санитарного состояния относятся к сильно ослабленным (2,6; 3,0; 3,1, соответственно), древостои липы, березы, ольхи черной и осины – к ослабленным (2,2; 2,5; 2,4; 2,2, соответственно). Пораженность стволов дуба морозными трещинами возрастает по мере увеличения значений ступеней толщины.

Изучением древесной растительности, произрастающей в поймах рек Республики Марий Эл, посвящено достаточно много работ [2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 17, 24 и др.]. Однако поймы рек являются чрезвычайно динамичными системами [8, 13, 22, 23 и др.], и охватить все многообразие растительного покрова, формирующегося в этих условиях, очень сложно.

Целью данной работы является выявление закономерностей формирования древесного растительного покрова в пойме среднего течения реки Большая Кокшага и провести оценку ее современного состояния.

Данные исследования проведены на двух трансектах, заложенных в пойме среднего течения р. Б. Кокшага. На каждом элементе рельефа трансекты были заложены пробные площади (ПП): в прирусловой пойме – 5 ПП, в центральной – 14 ПП, в притеррасной – 9 ПП (рис. 1). На них произведен сплошной пересчет древостоя и подроста, вычислены средние таксационные показатели.

Влияние фактора затопления на характер формирования древесной растительности

В условиях пойм одним из ведущих факторов в формировании растительного покрова играет продолжительность затопления. Ранее нами [7] было выделено 6 зон поймы по продолжительности затопления: 1 зона от 1 до 15 дней; 2 – 16...25; 3 – 26...35; 4 – 36...45; 5 – эта зона представлена сегментами поймы, затопляемыми с конца осени - начала зимы прошлого года до окончания паводка следующего; поскольку древесная растительность здесь нет данная зона не обсуждается; 6 – участки находятся под водой большую часть вегетационного периода.

Для отображения влияния продолжительности затопления на характер формирования вертикальной и горизонтальной структуры древесной растительности в пойме р. Б. Кокшага на трансектах была построена табл. 1, где отражена доля участия породы по запасу в составе фитоценоза в условиях с различной продолжительностью затопления. Для построения таблицы использовалась только продолжительность затопления, приходящаяся на вегетационный период, т.е. на период со средне-суточной температурой выше +10°C, так как до наступления этого момента древесные породы практически не чувствительны к затоплению.

Полученные данные выявили ряд особенностей в распределении древесной растительности в условиях поймы. Для дуба (*Quercus robur* L.) с увеличением продолжительности затопления доля в составе увеличивается, достигая максимальных величин в промежутке между 10 и 20 днями (70...87%), что соответствует III и IV зонам и частично захватывает вторую. При превышении периода затопления происходит снижение доли его участия в составе древостоя. Однако имеется ряд участков, не входящих в выявленную закономерность. Так, на временной пробной площади (ВПП) 44 четко выделяется незначительное участие дуба в составе, а на ВПП-16, 17, 42 он вообще отсутствует, хотя продолжительность затопления этих участков находится в пределах, обеспечивающих высокую долю дуба в составе.

Это объясняется наличием других ограничивающих факторов, влияющих на формирование древостоев в пойме. Одним из ведущих факторов является близкое залегание уровня грунтовых вод (УГВ) от дневной поверхности (ВПП-14) в депрессиях рельефа поймы, а иногда и непосредственный выход на нее (ВПП-17, 42, 44). Это приводит к развитию процессов заболачивания и ухудшению условий возобновления для дуба. В этих условиях древостой состоит преимущественно из гигрофильных пород, таких как ольха черная и береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.).

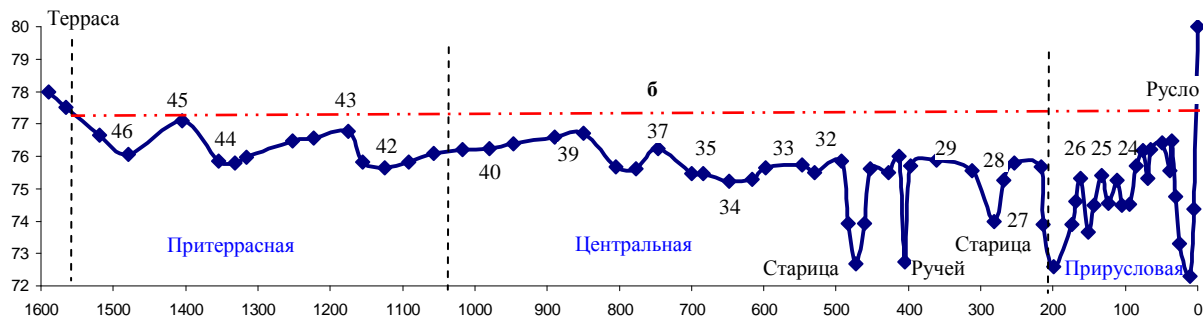
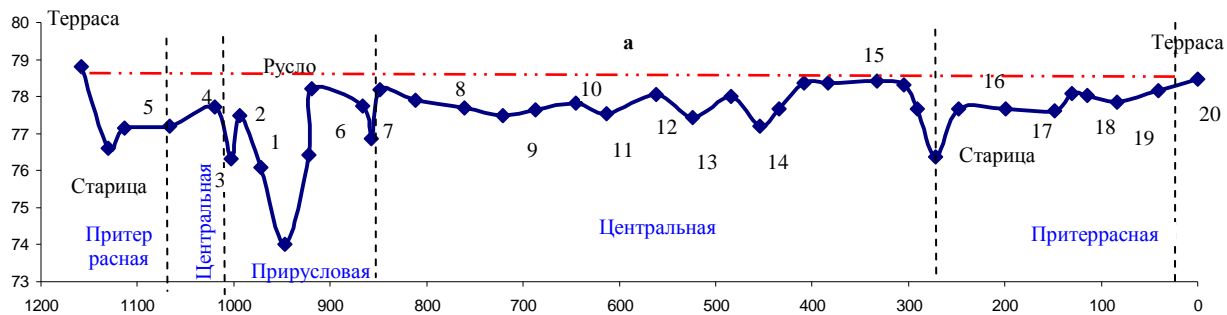


Рис. 1. Схема поперечных профилей поймы в условиях свободного меандрирования – а, и побочного типа русловых процессов – б. Примечание: — — — — — уровень половодья, 1, 2, 3 – номера пробных площадей.

Таблица 1

**Доля участия пород в составе фитоценозов в зависимости
от продолжительности затопления**

№ ВПП	Зона	Средняя продолжительность затопления	Доля участия породы в составе древостоя, %								
			дуб	липа	ель + пихта	вяз	береза	черемуха	осина	ольха	ива
15	I	6	9,3	73,0	16,5	1,1	-	-	-	-	-
45		6	-	-	57,0	-	43,0	-	-	-	-
43		6	-	3,1	24,2	-	63,4	-	9,3	-	-
20		7	-	29,2	67,0	3,8	-	-	-	-	-
39	II	7	34,0	31,3	30,4	-	0,5	-	3,9	-	-
12		9	48,0	35,1	6,5	1,2	8,7	-	-	-	-
18		9	-	67,6	19,3	12,1	1,3	-	-	-	-
10		9	24,0	47,7	14,8	0,5	12,3	-	-	-	-
8		9	37,0	57,3	-	1,6	4,1	-	-	-	-
40		9	9,0	30,2	11,4	0,9	1,8	-	46,6	-	-
6		10	70,0	28,5	-	0,9	0,3	-	-	-	-
16		10	-	91,6	5,6	2,7	-	-	-	-	-
4	III	11	78,0	14,5	-	1,6	2,1	3,1	0,6	-	-
37		11	87,0	3,3	5,6	4,1	-	-	-	-	-
2		13	82,0	13,3	-	4,1	-	-	0,3	-	-
5		16	87,0	12,1	-	-	1,0	-	-	-	-
30		17	43,0	51,0	0,3	6,0	-	-	-	-	-
29		17	67,0	32,5	-	0,8	-	-	-	-	-
32		17	60,0	37,6	-	-	-	-	2,9	-	-
25	IV	20	16,0	51,2	-	5,4	-	24,0	-	-	3,9
26		20	19,0	17,0	-	45,8	-	18,6	-	-	-
27		20	66,0	6,8	-	25,3	-	1,8	-	-	-
35		20	69,0	18,0	-	11,1	-	-	-	2,2	-
14	VI	16	-	3,9	-	22,5	-	-	-	73,6	-
17		10	-	-	8,5	0,4	-	-	-	91,1	-
34		22	4,2	-	-	6,0	-	-	-	89,8	-
42		17	-	-	9,3	6,1	14,8	-	-	69,8	-
44		16	4,5	-	-	5,9	68,9	-	-	20,6	-

Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) обнаруживает широкую амплитуду встречаемости в условиях, различающихся по продолжительности затопления. Единственным ограничивающим фактором ее произрастания в пойме является избыточное увлажнение, здесь она не участвует в сложении древостоя (ВПП-17, 34, 42, 44). Значительные доли запасов наблюдаются в древостоях произрастающих как на кратковременно затопляемых участках (73% - ВПП-15), так и на сегментах поймы со значительной продолжительностью затопления (51,2% - ВПП-25). Все же наибольшими долями запасов липы отличаются древостои, формирующиеся в условиях с продолжительностью затопления от 9 до 10 дней.

Вяз (*Ulmus laevis* Pall.) способен произрастать в различных условиях по продолжительности затопления. Древостои с его участием можно встретить как на гривах с незначительным периодом затопления (ВПП-15), так и на участках с продолжительностью, превышающей 22 дня (ВПП-34). Вяз редко образует древостои с его преобладанием в составе. В большинстве случаев он не выходит даже во второй ярус.

По шкале выносливости древесных пород к затоплению, предложенной А.К. Денисовым [10], ель (*Picea abies* (L.) Karst.) занимает последнее место в списке, т.е. является наименее поймостойкой. Полученные данные свидетельствуют, что в условиях поймы ель имеет значительное распространение только на возвышенных сегментах с незначительной продолжительностью затопления (6...7 дней), резко снижая свое участие в тех местах, где длительность стояния воды составляет 9 и более дней за вегетационный период.

В составе древостоев обнаружено два пика участия берез в различных по продолжительности затопления условиях. Это вызвано присутствием двух разных ее видов. На возвышенных элементах рельефа с низкой продолжительностью затопления произрастает береза повислая (*Betula pendula* Roth) (ВПП-43, 45), тогда как в местах с близким залеганием УГВ и длительным стоянием полной воды поселяется береза пушистая (ВПП-42, 44).

Другие породы, такие как осина (*Populus tremula* L.) и черемуха (*Padus avium* Mill.) играют сравнительно малую роль в формировании древесного покрова, к тому же они малопредставительны, по этой причине судить о влиянии на них затопления не представляется возможным. Стоит отметить, что черемуха, относящаяся к деревьям третьей величины, в условиях прирусловой поймы выходит в первый ярус (ВПП-25), наряду с вязом, дубом и липой. Это стало возможным благодаря определенным условиям, складывающимся там, где максимальные высоты деревьев не превышают 15 м, а также комплексу биологических факторов, делающих черемуху, наряду с вязом и другими породами, способной расти в условиях с высокой напряженностью эрозионно-аккумулятивных процессов. Под биологическими факторами следует понимать способность к активному вегетативному размножению, усиленно образовывать придаточные корни и переносить временное затопление.

Древесные породы, складывающие подрост и подлесок, также испытывают на себе ежегодное затопление полыми водами. Некоторые из них могут переносить продолжительное затопление, другие едва терпят кратковременное. Однако судить о приуроченности к определенным

зонам будет несколько сложнее, поскольку в молодом возрасте древесные породы обладают большей пластичностью к воздействию различного рода неблагоприятных факторов среды. В большей степени это относится к поймостойким породам, таким как дуб, вяз, липа. Такие породы, как ель и пихта (*Abies sibirica* Ledeb.) даже в молодом возрасте отрицательно реагируют на затопление, поэтому для них можно без особого труда установить рамки, за которые они, как правило, не выходят.

В качестве лимитирующего фактора нами была также выбрана продолжительность затопления, приходящаяся на вегетационный период.

Молодое поколение дуба обнаруживает наибольшие количества особей в условиях затопления между 9 и 20 днями, что практически совпадает с таковым для взрослого поколения (табл. 2).

Возобновление липы обнаруживает два хорошо выраженных максимума приходящихся на период затопления в 9 и 16...17 дней. Однако это связано не с продолжительностью затопления, а с тем, что в составе древостоев, произрастающих на этих участках, обнаруживается наибольшая доля участия материнских деревьев липы – 84...85%.

Естественное возобновление вяза не обнаруживает какой-либо приуроченности к участкам поймы с различной продолжительностью затопления. Он произрастает как в условиях с незначительным (6 дней), так и с длительным (22 дня) периодом затопления.

Распределение подроста ели и пихты сходно с таковым для взрослого поколения этих пород. В основном он приурочен к гривам поймы с малой продолжительностью затопления. Однако ель можно встретить и на заболоченных участках, где она соседствует рядом с ольхой черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). В таких местах молодое поколение ели приурочено исключительно к коблам.

Ольха черная наибольшее скопление подроста обнаруживает в депрессиях рельефа с выходом на дневную поверхность грунтовых вод (ВПП-14, 17, 44).

Возобновление березы и осины не обнаруживает принадлежности к участкам поймы с какой-либо определенной продолжительностью затопления.

Используя приведенный выше материал, можно выявить более точно экологические ареалы эдификаторов на исследуемой территории. Откладывая по оси абсцисс вычисленные зоны затопления, а по оси ординат среднюю долю участия породы в составе, мы получили для каждой породы кривые, характеризующие расселение видов в пойме (рис. 2).

Таблица 2

Формирование естественного возобновления древесных пород в зависимости от продолжительности затопления

№ ВПП	Зона	Средняя продолжительность затопления	Количество особей, шт./га							
			дуб	липа	вяз	ель	пихта	береза	осина	ольха
15	I	6	520	2170	520	190	20	-	-	-
45		6	400	3200	400	110	-	60	-	-
43		6	420	2790	730	120	120	-	1640	-
20		7	420	1550	220	3480	2000	330	-	-
39	II	7	60	1730	960	190	-	-	770	510
12		9	1430	4570	1080	20	-	-	-	-
18		9	70	2200	590	30	250	-	-	-
10		9	320	2970	1200	-	50	50	-	-
8		9	90	1270	90	-	-	-	-	-
40		9	170	6360	630	60	-	-	5600	-
6		10	100	3710	410	-	-	-	-	-
16		10	2270	2730	1360	10	10	-	-	-
4	III	11	900	1500	300	-	-	-	-	-
37		11	210	550	1320	-	-	10	-	20
2		13	500	2000	300	-	-	-	-	-
5		16	1100	3900	900	100	-	400	-	200
30		17	360	3340	70	-	-	-	-	-
29		17	510	6040	1310	-	-	-	-	-
32		17	640	4430	1450	-	-	-	1110	-
25	IV	20	330	2470	130	-	-	-	-	-
26		20	1830	1080	1080	-	-	-	-	-
27		20	1950	1650	520	-	-	-	-	-
35		20	1530	1210	680	-	-	-	-	310
14	VI	16	80	490	910	160	-	-	-	1060
17		10	-	240	120	850	-	1340	-	2680
34		22	80	-	-	-	-	40	-	320
42		17	50	20	100	-	-	210	-	630
44		16	-	-	480	300	-	70	-	2980

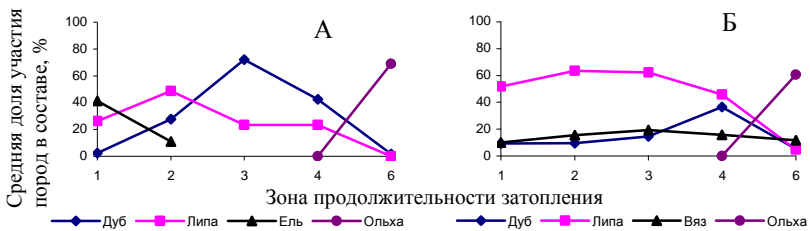


Рис. 2. Экологические ареалы лесобразующих пород пойменных насаждений
А) основного яруса, Б) подроста.

На рис. 2 А видно, что в условиях поймы имеется ясно выраженная связь состава лесообразующих пород с продолжительностью затопления. Ель является эдификатором в условиях с кратковременным затоплением на срок от 6 до 7 дней, далее идет липа (7...10 дней), затем дуб (10...20 дней), и на заболоченных участках поймы – ольха.

В распределении подроста основных лесообразующих пород прослеживается иная картина (рис. 2Б). Подрост липы обнаруживает большую выносливость к всевозможным комплексам лесорастительных условий по сравнению с подростом других пород и способен формировать довольно стабильное по численности возобновление. Эти данные подтверждают большую выносливость естественного возобновления пород к затоплению, нежели взрослого поколения леса. Липа уступает свои позиции ольхе черной на избыточно увлажненных участках поймы. Данные по подросту ели и других пород, а также кустарничковому ярусу не приведены в силу очень низкой доли их участия.

Архитектоника древостоев пойменных сообществ

Пойменные древостои по сравнению с зональными хвойными лесами – еловыми и сосновыми – обнаруживают значительно большее флористическое богатство в составе древесных и кустарниковых ярусов. Помимо флористического богатства и своеобразия они обнаруживают довольно сложное фитоценотическое строение.

Наибольшее распространение в условиях поймы имеют древостои состоящие из 2...4 видов, как для первого, так и для второго и третьего ярусов (табл. 3). Это свидетельствует о высоких показателях лесорастительных условий местности, которые способны обеспечить формирование сложных, смешанных фитоценозов, где по соседству произрастают такие требовательные к плодородию почв породы как дуб, липа и вяз.

Наиболее распространенной породой и довольно часто доминирующей в составе древостоя является дуб (табл. 4). Древостои с долей его участия от 5 единиц и выше в составе фитоценоза по запасу были выявлены на 12 пробных площадях. В условиях прирусловой поймы не было отмечено фитоценоза, где дуб не принимал бы участия в его сложении (табл. 5). Общая доля его участия здесь изменяется в пределах от 83 до 16% в силу значительного разнообразия лесорастительных условий. Несколько ниже показатель встречаемости дуба в центральной пойме (93%), что связано с еще большей пестротой условий, чем в прирусловой пойме. Дуб здесь отсутствует лишь на избыточно увлажненных участках (ВПП-14, 34), на последней пробе встречается только во вто-

Таблица 3

Распределение насаждений по числу видов древесных растений в их составе

Ярус	Встречаемость насаждений с различным числом пород				
	1	2	3	4	5
Прирусловая пойма					
1	-	2	2	-	1
2	-	-	2	3	-
3	-	-	3	-	-
Центральная пойма					
1	1	5	3	4	1
2	1	2	5	5	-
3	-	3	2	4	-
Притеррасная пойма					
1	1	4	2	2	-
2	-	1	6	1	1
3	-	1	1	1	-

Таблица 4

Встречаемость насаждений с различной долей участия древесных пород в первом ярусе

Порода	Доля участия древесных пород в первом ярусе, ед.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дуб	3	2	2	2	1	1	1	4	3	2
Липа	4	5	1	3	1	1	1	1	-	1
Осина	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Ель	8	1	2	1	-	1	1	-	-	-
Вяз	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-
Береза	4	1	-	-	-	1	1	1	-	-
Черемуха	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ольха	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1
Пихта	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сосна	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

ром ярусе. В условиях притеррасной поймы дуб встречается крайне редко и лишь там, где сохраняется высокий поемный режим (ВПП-5).

Липа мелколистная по участию в составе уступает дубу. Она только в некоторых случаях доминирует в составе фитоценозов (ВПП-8, 10, 25). В условиях прирусловой и центральной поймы у липы доля встречаемости составляет 100...93-86% соответственно. Лишь максимальные величины участия в составе несколько ниже таковых для дуба. Липа, по сравнению с дубом, более уверенно чувствует себя в условиях притеррасной поймы, формируя древостой с довольно высоким участием до 92% от общего запаса. Это более характерно для прирусловой поймы первой трансекты, тогда как на второй трансекте максимальная доля участия липы от общего запаса не превышает 3%.

Таблица 5

**Пределы варьирования доли участия запасов основных
древесных пород и их встречаемость**

Порода	Встреча- емость, %	Общая доля участия поро- ды в составе древостоя, %			Встреча- емость, %	Доля участия породы в первом ярусе древостоя, %		
		max	min	размах		max	min	размах
Прирусловая пойма (5)*								
Дуб	100	83,0	16,0	67,0	100	96,0	21,0	75,0
Липа	100	51,0	6,8	44,2	100	51,0	4,0	47,0
Вяз	100	46,0	0,9	45,1	60	63,0	6,0	57,0
Черемуха	60	24,0	1,8	22,2	40	16,0	0	16,0
Центральная пойма (17)*								
Дуб	93	87,0	4,2	82,8	86	95,0	11,0	84,0
Липа	93	73,0	3,3	69,7	86	97,0	4,0	93,0
Вяз	86	22,5	0,5	22,0	7	21,0	-	-
Осина	28	46,7	2,8	43,9	21	56,0	4,0	52,0
Береза	43	12,3	0,5	11,8	21	15,0	5,0	10,0
Ольха	21	89,8	2,2	87,6	14	100,0	75,0	25,0
Ель	50	29,0	0,3	28,7	43	30,0	4,0	26,0
Притеррасная пойма (9)*								
Липа	56	91,6	3,1	88,5	33	97,0	28,0	69,0
Вяз	67	12,1	0,4	11,7	22	2,0	1,0	1,0
Ель	78	57,0	5,6	51,4	78	63,0	3,0	60,0
Береза	67	68,9	1,3	67,6	44	77,0	19,0	58,0
Ольха	44	91,1	20,6	70,5	33	91,0	21,0	70,0

Примечание: *- количество пробных площадей.

Вяз практически не формирует древостоев с его преобладанием, а в первом ярусе встречается только на 4 пробах (ВПП-14, 25, 26, 27). Тем не менее, вяз входит в состав большинства насаждений как прирусло-вой, так и центральной и притеррасной поймы, имея незначительную долю участия.

На избыточно увлажненных участках составить существенную конкуренцию ольхе черной не способна ни одна из вышеперечисленных древесных пород. Береза пушистая также, так как не выдерживает длительного застойного затопления, и лишь на кратковременно затопляемых участках способна произрастать совместно с ольхой. По этой причине на таких сегментах поймы ольха доминирует в составе. Однако в силу особенностей рельефа исследуемых участков поймы, черноольховые древо-стои малопредставительны, что отражает показатель встречаемости 21...44% соответственно для центральной и притеррасной поймы.

Остальные древесные породы отличаются сравнительно незначи-тельной встречаемостью, и в единичных случаях формируют древостои с участием более 50% в составе. Из них стоит более подробно остано-виться на таких породах, как ель и береза.

Ель и береза не являются характерными представителями древесной флоры пойм рек зоны хвойно-широколиственных лесов. В пойме они встречаются в основном на кратковременно затопливаемых участках с низкой интенсивностью поемных процессов. Поэтому ель и береза имеют большее распространение в условиях притеррасной поймы, где доля их участия в составе фитоценозов в два и более раз превышает показатель для центральной поймы.

Необходимо остановиться на встречаемости в условиях поймы сосны, хотя в нашем случае она участвует лишь в древостое, произрастающем на первой надпойменной террасе. В условиях пойм можно часто наблюдать небольшие группы, образованные этой породой, как в прирусловой пойме, так и в центральной. Эти группы приурочены к останцам первой надпойменной террасы. Изредка на возвышенных элементах рельефа в пойме также можно встретить единичные деревья сосны.

Рассмотрев некоторые особенности формирования и распределения древесных пород, перейдем к рассмотрению их основных таксационных показателей.

Дуб обнаруживает значительные таксационные показатели, что может свидетельствовать о благоприятных условиях его роста. Максимальный учетный диаметр дуба составил 83,8 см, а средний – 36,2 см (табл. 6). Это не предел. Так Ю.П. Демаковым и др. [5], при исследовании пойменных лесов республики были выявлены стволы дуба, имевшие диаметр более 110 см. Высота отдельных экземпляров достигает 32...33 м. В основном популяция пойменного дуба представлена семенными особями, на долю которых приходится до 97%.

Таблица 6

Некоторые таксационные показатели древесных растений пойменных насаждений

Показатели	Значения показателей у различных древесных пород							
	дуб	липа	вяз	ель	ольха	береза	черемуха	осина
Количество учетных деревьев, шт.	241	1230	243	298	200	153	44	33
Диаметр, см								
средний	36,2	18,8	11,8	23,7	14,9	22,6	10,6	35,7
максимальный	83,8	56,1	36,3	58,0	46,5	60,8	17,6	54,8
Высота, м								
средняя	19,5	15,3	10,0	17,9	11,8	21,1	8,7	26,0
максимальная	33	30	22,0	32,0	25,0	30,0	13,0	32,5
Доля вегетативных особей, %	3	83	7	0	77	7	86	27

Липа несколько уступает дубу по таксационным показателям. Максимальный диаметр составил 56,1 см, а максимальная высота 30 м. Средние значения показателей также значительно ниже, что свидетельствует о доминировании деревьев невысоких ступеней толщины. К тому же липа на 83% представлена вегетативными особями.

Максимальный зафиксированный диаметр вяза составил 36,3 см, а высота 22 м, причем средняя высота более чем в два раза меньше (10,0 м). Это говорит о том, что для вяза данные лесорастительные условия не являются благоприятными.

Ель в наиболее благоприятных условиях может достигать высоты 32 м, а диаметра 58 см, однако это также не предел, по данным Ю.П. Демакова и др. [5] максимальный ее диаметр может доходить до 80 см.

Береза способна достигать значительных размеров. Высота отдельных экземпляров доходит до 30 м, а диаметр до 60,8 см. В условиях поймы береза размножается преимущественно семенным путем (93%). Интересно отметить, что дерево березы диаметром 60,8 см обнаружено в условиях центральной поймы, высота его составляет 29,5 м (ВПП-12). Это можно объяснить комплексом экологических условий, оптимальное сочетание которых позволило достичь дереву таких величин.

Второе место по максимальной и первое по средней высоте занимает осина 32,5 и 26,0 м соответственно. Максимальный диаметр, хотя и не является самым большим (54,8 см), зато средний превосходит остальные породы, незначительно уступая лишь дубу (35,7). Высокий показатель среднего диаметра вызван исключительным доминированием деревьев высоких ступеней толщины.

Ольха черная в условиях поймы не способна формировать древостой со значительными высотами. Максимальная выявленная высота не превышала 25,0 м. Это вызвано тем, что ольха размножается преимущественно вегетативным способом. Ее поколения представлены несколькими генерациями, а вегетативное размножение способствует высокой степени пораженности ядровой гнилью, вызываемой ложным трутовиком (*Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.) и рядом других фитопатогенных грибов [1]. Тем не менее диаметр отдельных деревьев может достигать до 46,5 см.

Черемуха, как дерево третьей величины, не способна соперничать с другими древесными породами. Ее максимальная высота не превышает 13 м, а диаметр 17,6 см, представлена на 86% вегетативными особями.

Онтогенетическая структура пойменных фитоценозов

Глубокое познание особенностей развития пойменных лесных сообществ не представляется возможным без определения демографической структуры ценоотических популяций. Изучение демографической структуры базируется на достаточно подробно разработанных популяционно-онтогенетических методах.

В большом жизненном цикле растений выделяют четыре основных возрастных периода и девять возрастных состояний особей [11, 19 и др.].

Изучение онтогенетической структуры ценопопуляций значительно-го числа видов древесных растений показало, что для всех пород в большей степени характерен левосторонний спектр. Значительно реже встречается центрированный и бимодальный спектры (рис. 3).

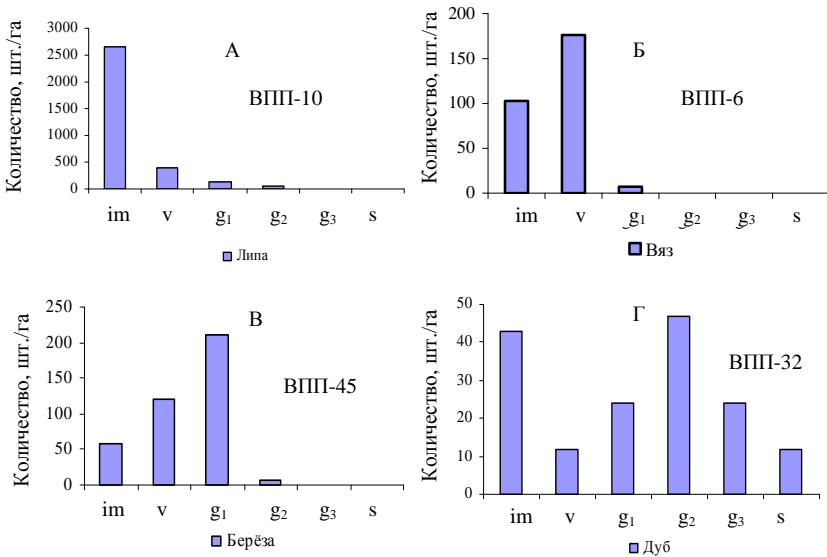


Рис. 3. Онтогенетические спектры древесных пород:
А и Б – левосторонний; В – центрированный; Г – бимодальный.

В левостороннем спектре преобладают особи прегенеративной фракции или одной из групп этой фракции. Доминирование в онтогенетических спектрах молодых растений объясняется небольшими размерами и большой плотностью их возрастных локусов [3]. В большинстве случаев у всех исследованных древесных пород преобладают либо им-

матурные (im), либо виргинильные (v) особи (рис. 3А, Б), тогда как на генеративный возрастной период приходится незначительное количество. Это обусловлено естественным изреживанием, вызванным обострением конкурентных отношений за питательные элементы, свет и т.д., в связи с развитием крон и корневых систем деревьев.

Центрированный спектр выявлен на двух временных пробных площадях для березы (ВПП-44, 45). В онтогенетическом спектре березы на ВПП-45 доминируют молодые генеративные (g1) особи (рис. 3В).

Бимодальный спектр был выявлен в условиях ВПП-6 и ВПП-32 для дуба. В этом случае наблюдается два максимума: один в молодой части спектра (im), другой приходится на средневозрастные генеративные (g2) (рис. 3Г).

Производительность древостоев пойменных сообществ

Производительность насаждений принято оценивать по классам бонитета, среднему запасу на 1 га и среднему приросту. Распределение основных лесобразующих пород поймы по классам бонитета, а также по относительной полноте и запасу приведены в табл. 7.

Для дуба, независимо от условий произрастания, показатель класса бонитета составляет в среднем II,2...II,6 балла, для липы и ели этот показатель несколько выше – II,0...II,2, II,0...II,5 балла соответственно. Вяз отличается одним из самых низких классов бонитета, по сравнению с другими породами – II,8...IV,2. Причем у вяза прослеживается связь между возрастом и бонитетом: чем больше возраст, тем ниже класс бонитета. Это обусловлено тем, что с возрастом ухудшается развитие дерева из-за поражения различными болезнями. В качестве примера можно привести такой факт: при бурении ствола вяза для определения возраста, из полый трубки бурава вышло около литра грязной жидкости с гнилостным запахом. Такие случаи нами были отмечены довольно часто. Появление жидкости вызвано поражением дерева чешуйчатым трутовиком (*Polyporus squamosus* Huds. ex Fr.). Уменьшение класса бонитета с возрастом характерно также для ольхи черной, что вызвано поражением ее ядровой гнилью, вызываемой ложным трутовиком, чагой (*Innonotus obliquus* (Pers.) Pil.) и некоторыми другими грибами [1].

В таблице приведены показатели для пихты, хотя она встречается единичными экземплярами. Примечателен сам факт наличия ее деревьев высокого класса бонитета (Iб...Iв) в условиях центральной (ВПП-39) и притеррасной поймы (ВПП-20). Живых деревьев более старого возраста обнаружено не было, зафиксирован лишь сухостой. Это говорит о

Таблица 7

Производительность основных лесообразующих пород в пойме

Порода	Средний возраст, лет	Класс бонитета	Полнота	Запас, м³/га			Доля от общего, %
				max	min	средний	
Трансекта 1 Прирусловая пойма							
Дуб	178	II,6	1,07	424,0	314,0	369,0	76,7
Липа	60	II,0	0,38	128,0	69,0	98,0	20,4
Вяз	49	II,8	0,12	21,0	4,0	12,0	2,5
Трансекта 1 Центральная пойма							
Дуб	174	II,2	0,42	380,0	46,2	158,0	38,1
Липа	79	II,3	0,56	362,0	70,0	174,0	41,9
Вяз	53	II,8	0,06	12,5	1,5	6,1	1,5
Ольха	20	I,0	0,31	-	-	41,0	9,9
Ель	72	II,0	0,12	46,0	27,0	36,0	8,7
Трансекта 1 Притеррасная пойма							
Ель	64	II,5	0,26	278,0	17,0	86,0	17,1
Липа	71	II,3	0,67	331,0	100,0	191,0	38,5
Ольха	57	III,0	0,93	-	-	181,0	36,1
Пихта	54	IV,0	0,14	-	-	44,0	8,8
Трансекта 2 Прирусловая пойма							
Дуб	61	II,6	0,60	336,0	22,5	127,6	49,0
Липа	31	II,1	0,32	74,4	22,2	44,0	16,9
Вяз	90	IV,2	0,34	128,8	7,9	66,0	25,3
Черемуха	33	-	0,22	34,8	9,1	23,0	8,8
Трансекта 2 Центральная пойма							
Дуб	164	II,6	0,60	437,6	53,5	219,0	36,6
Липа	62	II,1	0,43	213,0	12,3	133,0	22,2
Вяз	32	II,2	0,12	26,4	4,6	15,0	2,5
Ольха	*	*	0,42	-	-	62,0	10,4
Ель	102	II,1	0,18	104,0	21,0	64,0	10,7
Осина	65	I,0	0,20	276,4	12,7	101,0	16,9
Пихта	60	IV,0	0,01	-	-	4,7	0,8
Трансекта 2 Притеррасная пойма							
Ель	62	II,2	0,34	211,3	15,4	100,0	28,0
Береза	75	I,9	0,50	191,4	24,4	140,0	39,1
Липа	32	II,0	0,04	-	-	4,7	1,3
Ольха	*	*	0,42	115,0	54,6	85,0	23,8
Осина	80	I,0	0,05	-	-	28,0	7,8

Примечание: * возраст не определен.

том, что деревья пихты не способны доживать до преклонного возраста в связи с развитием центральной гнили.

Осина на кратковременно затопляемых участках центральной (ВПП-40) и притеррасной поймы (ВПП-43) также способна формировать древостой высокого класса бонитета (I,0).

В отношении распределении запасов древесных пород следует отметить существенное преобладание дуба в условиях прирусловой поймы

первой и второй трансекты, где его доля может достигать до 76,7% от общего среднего запаса, а объем стволовой массы составлять до 369 м³/га. Причем разница между максимальной и минимальной величиной наименьшая там, где развивается побочный тип русловых процессов, а наибольшая – в условиях свободного меандрирования.

Широта экологических условий, складывающихся в центральной пойме, способствует произрастанию большего числа древесных пород, нежели прирусловая. По этой причине на долю основных доминантов – дуба и липы – приходится менее половины запаса (22...42%), что составляет от 158 до 219 м³/га для дуба и от 133 до 174 м³/га для липы.

На долю ели и осины приходится по 10...17% соответственно. Чистых древостоев из осины выявлено не было, однако, даже в смешении с другими породами, на некоторых сегментах поймы она способна давать запас древесины до 276 м³/га (ВПП-40). Производительность еловых древостоев центральной поймы не превышает 104 м³/га (ВПП-39). Запас вяза в центральной пойме сравнительно мал и в среднем не превышает 15 м³/га, т.е. не более 2,5%.

Древостои ольхи черной на исследованных участках поймы не имеют значительного распространения. По этой причине ее доля, даже в условиях притеррасья, не превышает 24...36%, а запас 84...181 м³/га.

Различный характер происхождения притеррасной поймы на участке первой и второй трансект predetermined значительные расхождения в составах пород, произрастающих здесь. На более выровненной притеррасной пойме первой трансекты с большим периодом затопления, нежели на второй, доминирует липа и ольха – 38,5...36,1% соответственно, причем запас липы может достигать до 331 м³/га (ВПП-16). Хвойные породы в основном приурочены к возвышенным местам перехода притеррасья в первую террасу, здесь доля их запаса достигает значительных величин – 67% (ВПП-20), что соответствует 322 м³/га. Они могут также произрастать и совместно с липой и ольхой в понижениях, однако доля их участия в таких условиях не превышает 7...8%, запас составляет 17...20 м³/га (ВПП-16, 17). Этим и обусловлена существенная разница между максимальным и минимальным запасами ели (табл.7).

В притеррасной пойме второй трансекты доминируют ель и береза, на их долю от общего запаса приходится до 28...39,1% соответственно, существенное участие в сложении древостоев занимает ольха черная – 23,8%. Значительное расхождение максимального и минимального запасов обусловлено пестротой условий, в которых произрастают ель и береза. Наибольшие значения для ели свойственны кратковременно за-

топляемым гривам – 211,3 м³/га (ВПП-45), наименьшие – межгривным понижениям с близким залеганием грунтовых вод 15,4 м³/га (ВПП-42).

Оценивая производительность пойменных древостоев, стоит отметить значительные запасы дуба до 380...440 м³/га, характерные исключительно для прирусловой и центральной поймы. Однако класс бонитета дубовых насаждений не высок и в среднем составляет II,6. Как отмечает Н.П. Калининченко [14], продуктивность дубрав европейской территории России нельзя признать очень высокой, и в настоящее время существует возможность значительного повышения их продуктивности.

Липа несколько уступает дубу: ее максимальный запас не превышает 360 м³/га, однако она с успехом может формировать высокопроизводительные древостои в притеррасной пойме с запасом до 331 м³/га.

Максимальная производительность древостоев ели и березы обнаруживается на наиболее удаленных от русла участках поймы и может составлять 211...278 м³/га и 191 м³/га соответственно.

Состояние пойменных фитоценозов

Важным является показатель санитарного состояния. В условиях общей депрессии дубрав, когда нельзя точно определить конкретные причины гибели или усыхания деревьев при визуальном осмотре, когда повреждение деревьев является ответом на воздействие комплекса неблагоприятных экологических факторов, показателем оценки может быть принята категория состояния дерева, характеризующая в целом степень его ослабленности или усыхания [24]. При изучении пойменных фитоценозов на каждой пробной площади проводилось разделение деревьев на шесть общепринятых лесопатологических категорий [18]. Обобщенные характеристики состояния насаждений, показаны в табл. 8.

При рассмотрении полученных данных довольно отчетливо видно, что преобладающий класс состояния пойменных древостоев, для растущих экземпляров, варьирует в пределах от 2,1 до 2,6.

Это вызвано существенным преобладанием деревьев второго и третьего классов состояния (50...70%), то есть деревьев ослабленных и сильно ослабленных со слабо и средне поврежденными кронами.

Однако древостои с доминированием в составе липы имеют, по сравнению с остальными, более высокий балл, что обусловлено значительным участием в составе насаждений деревьев I-й категории (до 38...47%), т.е. не ослабленных и не поврежденных, имеющих зеленые, без признаков усыхания кроны, независимо от наличия других пороков.

Таблица 8

Характеристика общего состояния пойменных насаждений

№ ВПП	Общий состав древостоя	Класс возраста*	Число деревьев	В т.ч. по категориям состояния, %						Средний балл	
				1	2	3	4	5	6	1-4	1-6
Древостой с преобладанием дуба											
2	84Д13Лп4В ед. Ос	12	49	0	45,6	43,5	6,5	0	4,4	2,5	2,7
4	78Д15Лп3Чер2Б2ВВ	12	44	4,5	47,7	47,7	0	0	0	2,4	0
5	87Д12Лп1Б	10	34	3,2	71,8	21,9	3,1	0	0	2,3	0
6	70Д29Лп1В ед. Б	13	90	31,7	23,6	36,5	3,5	0	4,7	2,0	2,3
12	48Д35Лп9Б7Е1В	14	78	35,2	32,3	27,2	1,4	0	3,9	1,9	2,1
27	66Д25В7Лп2Чер	10	36	11,1	19,4	55,6	13,9	0	0	2,7	0
29	67Д33Лп ед. В	12	58	9,0	29,2	60,0	1,8	0	0	2,5	0
32	60Д37Лп3Ос	14	53	7,6	45,3	41,5	3,8	0	1,8	2,4	2,5
35	69Д18Лп11В2Олч	12	140	8,0	30,5	55,0	2,9	0	3,6	2,5	2,7
37	87Д6Е4В3Лп	11	67	0	32,9	53,2	7,7	0	6,2	2,6	2,9
39	34Д31Лп29Е4Ос1П1Б	12	106	6,9	59,8	28,5	0	1,0	3,8	2,1	2,4
Древостой с преобладанием липы											
2**	67Лп28Д3Е2В ед. Б	12	215	22,1	41,4	18,8	6,1	0	11,6	1,9	2,6
3**	76Лп19Ос5Д ед. В	12	181	15,5	45,2	30,3	1,9	0	7,1	2,0	2,5
18	68Лп19Е12В1Б ед. П	12	50	38,3	36,1	23,4	2,2	0	0	1,9	0
30	51Лп43Д6В ед. Е	13	139	8,6	31,0	46,9	9,2	0	4,3	2,5	2,7
25	51Лп24Чер16Д5В4Ив	5	50	11,4	34,1	52,3	2,2	0	0	2,5	0
8	57Лп37Д4Б2В	16	123	47,3	31,5	17,4	1,5	0	2,3	1,7	1,8
10	48Лп24Д15Е12Б	16	51	37,2	37,4	25,4	0	0	0	1,9	0
15	73Лп9Д9П7Е1В	18	51	10,3	42,9	34,7	1,9	0	10,2	2,1	2,7
16	92Лп6Е2В	15	24	4,2	45,8	50,0	0	0	0	2,5	0
Древостой с преобладанием ели											
1**	63Е20Д12Лп3Б1П1В	7	201	20,0	31,1	34,2	8,4	1,0	5,3	2,2	2,6
45	57Е43Б	8	129	-	39,2	51,6	2,3	0	6,9	2,4	2,8
20	57Е29Лп9П4В	6	33	28,2	25,0	34,4	6,2	0	6,2	2,1	2,4
Древостой с преобладанием ольхи черной											
34	90Олч6В4Д	-***	76	-	25,7	70,0	4,3	0	0	2,8	0
14	74Олч22В4Лп	-***	25	18,6	25	31,3	17,8	0	7,3	2,4	2,8
17	91Олч9Е ед. В	-***	30	10,3	27,7	55,1	6,9	0	0	2,6	0
42	70Олч15Б9Е6В	-***	114	29,8	27,0	31,4	9,9	0	1,9	2,2	2,3
Древостой с преобладанием вяза											
26	46В19Д19Чер16Лп	5	21	0	28,5	28,7	42,8	0	0	3,1	0
Древостой с преобладанием березы											
43	64Б24Е9Ос3Лп	8	76	2,7	45,3	42,6	2,7	0	6,7	2,3	2,7
44	70Б20Олч6В4Д	8	101	7,1	42,4	38,4	8,1	0	4	2,4	2,6
Древостой с преобладанием осины											
40	47Ос30Лп11Е9Д2Б1В	6	98	25,6	32,6	35,7	4,0	0	2,1	2,1	2,3
Сосняк первой надпойменной террасы											
47	53С31Е16Б	5	118	0	38,1	54,3	4,2	0	3,4	2,6	2,8

Примечание: * - класс возраста дан по преобладающей породе, наибольшего возраста; ** - постоянные пробные площади; *** класс возраста не определялся.

Можно отметить небольшое количество усохших деревьев (6 категории состояния), не превышающее 10%, и практически отсутствие свежесухохших (5 класса), что свидетельствует о некоторой стабилизации усыхания дубрав [24].

В большей степени сухостой состоит из деревьев дуба и может составлять до 25...35% от общего состава древостоя и до 42,5...63,8% от общего запаса дуба на пробе.

Липа, принимающая участие в формировании древесного полога у большинства пробных площадей, отличается незначительным накоплением сухостоя. Это обусловлено тем, что сухостой липы подвержен более быстрой деструкции по сравнению с сухостоем твердолиственных пород, а в условиях поймы интенсивность переработки первичной растительной продукции, по сравнению с водоразделом, значительно выше, к тому же ежегодный паводок может перемещать упавшие стволы на значительные расстояния. Отпад липы был выявлен лишь на постоянных пробных площадях (ППП), где его количество составляло от 2,6 до 21,3% от общего запаса породы.

Отсутствие сухостоя липы свидетельствует о высокой ее жизнеспособности в условиях поймы. На ППП были отмечены случаи, когда деревья 4-й категории состояния без вершины, с механическими повреждениями ствола, через год из спящих почек развивали несколько новых стволов. Через два-три года оставался один ствол высокого качества, прямой, а дереву могла быть присвоена 3-я или даже 2-я категория санитарного состояния.

Интересно рассмотреть количество сухостоя в зависимости от размеров деревьев (табл. 9). Стоит оговориться, что для некоторых ступеней толщины количество учтенных деревьев сравнительно мало, чтобы делать какие-либо надежные выводы. Тем не менее, мы приводим эти данные, чтобы не нарушать общей картины.

Таблица 9

Накопление сухостоя по ступеням толщины у древесных пород в пойменных насаждениях

Ступень толщины, см	Количество сухостоя различных древесных пород, (% / количество учтенных деревьев)							
	Дуб	Липа	Вяз	Ольха	Осина	Береза	Ель	Пихта
12 и ≤	5,7/53	3,1/453	1,2/180	1,6/123	0 / 3	5,6 / 18	20,3/42	28,6 / 7
16-20	7,1/28	2,1/380	2,0/51	2,1/47	50,0 / 2	8,6 / 58	8,3 / 80	37,5 / 8
24-28	5,6/18	0,5/192	11,1/9	10,0/10	0 / 5	3,5 / 57	1,3 / 50	16,7 / 6
32-36	50,0/14	0/112	0	7,1/14	0 / 10	0 / 16	2,4 / 15	0 / 1
40 и ≥	24,8/129	1,9/52	0	9,1/11	6,7 / 15	14,3 / 7	7,4 / 10	0

У дуба в сухостой идут в основном старовозрастные ослабленные деревья, пораженные опенком осенним (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.)

Karst.), ложным дубовым трутовиком (*Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz.) и серно-желтым трутовиком (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing.), а также некоторыми другими грибами. Подобная картина свойственна черноольховым древостоям, где в отпад поступают старые, поврежденные ложным трутовиком и настоящим трутовиком (*Fomes fomentarius* (L.) Gill.) деревья. Пихта в условиях пойм чувствует себя менее уверенно, чем ель. Она малопредставительна, и доля ее в составе не превышает 9%. Отпаду в большей степени подвержены взрослые деревья наибольших диаметров, пораженные трутовиком Гартига (*Phellinus hartigii* (All. et Schnab.) Bond.), еловой губкой (*Phellinus chrysoloma* Karst.) и другими фитовредителями. Нами было зафиксировано лишь одно дерево пихты, достигшее диаметра 33 см (ВПП-15), однако это был старый сухостой. Сообщество молодых деревьев пихты с меньшими диаметрами также обнаруживает в своем составе значительную долю сухостоя – до 33,5%.

Процессы накопления сухостоя у ели и березы в значительной мере схожи. В основном в отпад идут деревья небольших диаметров (до 14 см у ели и до 22 см у березы), а также те стволы, которые достигли значительных размеров по диаметру, т.е. наиболее старые. Это вызвано естественными причинами: наиболее старые деревья выработали свой жизненный ресурс и поэтому уходят в отпад, наиболее ослабленные, отстающие в росте предшественники молодого поколения леса отмирают из-за неспособности конкурировать с другими особями за питательные элементы, свет и т.д.

Ю.П. Демаков и др. [5], изучавшие состояние пойменных насаждений Республики Марий Эл, выделили четыре типа процесса накопления сухостоя в древостое: низовой, верховой, смешанный и равномерный. По данным авторов, у дуба и осины отпад идет по низовому типу, у липы, пихты и березы накопление сухостоя идет по смешанному типу, а у ели – по равномерному. У вяза отпад происходит по ярко выраженному верховому типу. Как видно, наши данные по накоплению сухостоя по дубу и ели различаются, по остальным породам совпадают. Это могло быть обусловлено незначительной выборкой по дубу в нашей работе, а также различными условиями, в которых проводились исследования.

Пойменные древостои могут состоять из 3 ярусов, и при этом одна и та же древесная порода может присутствовать во всех трех ярусах и иметь различную категорию состояния. Изменение категории санитарного состояния породы по ярусам древостоя вызвано ее биологическими особенностями и условиями среды, в которых она произрастает. Эти изменения в значительной степени отражает табл. 10, где представлены все древесные породы и приведена средняя категория их санитарного

**Категория санитарного состояния породы в зависимости
от принадлежности к ярусу древостоя по зонам поймы**

Ярус	Порода									
	Д	Лп	В	Чр*	Олч	Ос*	Б	Е	П*	С*
Прирусловая пойма										
1	3,2	2,1	2,9	2,5	-	-	-	-	-	-
2	2,9	2,0	3,0	3,6	-	2,0	-	-	-	-
3	3,0	1,8	3,2	3,6	-	-	3,0	-	-	-
Центральная пойма										
1	3,1	2,1	-	-	2,6	1,9	2,5	1,6	1,0	-
2	2,6	2,1	2,8	-	2,3	3,0	2,5	1,9	2,0	-
3	2,4	2,3	3,1	-	-	-	-	2,4	1,7	-
Притеррасная пойма										
1	4,0	2,5	3,0	-	2,4	2,0	2,3	2,1	1,0	-
2	-	2,3	3,0	-	2,1	-	2,6	2,4	-	-
3	-	2,6	3,5	-	-	-	2,8	2,9	2,7	-
Терраса										
1	-	-	-	-	-	-	2,3	2,0	-	2,6
2	-	-	-	-	-	-	2,5	2,6	-	3,0
3	-	-	-	-	-	-	2,5	2,9	-	3,0

Примечание: * - незначительная численность древесных пород.

состояния по ярусам, в зависимости от приуроченности к различным зонам поймы.

Можно выявить два типа распределения категории состояния древесных пород по ярусам: нисходящий – от высшего к низшему и восходящий – от низшего к высшему. К первому можно отнести большинство древесных пород, произрастающих в пойме, в частности, вяз и черемуху. В целом категория санитарного состояния для вяза практически одинакова для всех зон поймы и с продвижением от верхнего яруса к нижнему снижается с 2,9...3,0 до 3,1...3,5 единиц. Однако в центральной пойме прослеживается более высокий показатель состояния деревьев вяза, что обусловлено более благоприятными условиями произрастания, формирующимися в этой зоне. Более низкий показатель санитарного состояния деревьев вяза, формирующих третий ярус, обусловлен недостаточной освещенностью, что в сочетании с высокой поражаемостью вяза голландской болезнью (*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf.) значительно снижает его жизнеспособность.

Деревья черемухи отличаются значительным ухудшением санитарного состояния с уменьшением высоты – с 2,5 до 3,6 баллов. Это вызвано высокой напряженностью конкурентных отношений между древесными породами, в которых черемуха уступает липе, дубу и вязу. Стоит отметить, что плоды черемухи, добраться до которых можно лишь сло-

мав дерево, охотно поедаются медведем. Это является одним из факторов, снижающих санитарное состояние взрослых экземпляров.

К первому – нисходящему типу – можно отнести древостои ели и березы. Деревья ели первого яруса отличаются довольно высокой категорией санитарного состояния (1,6), крона их густая, признаки ослабления отсутствуют. Во втором ярусе показатель снижается до 1,9...2,6 единиц, крона более разреженная, в ее нижней части присутствуют отмершие ветви. Деревья, находящиеся в третьем ярусе, отличаются сильно изреженной кроной со значительной массой отмерших ветвей – категория состояния 2,4...2,9.

Экологические условия центральной поймы, складывающиеся на возвышенных ее участках с низкой продолжительностью затопления, более благоприятствуют произрастанию древостоев ели по сравнению с условиями, складывающимися в притеррасной пойме и на террасе. Об этом свидетельствует наивысшая категория состояния деревьев ели, произрастающих в центральной пойме (1,6).

Показатель состояния березы в целом одинаков для различных геоморфологических зон. Для ее деревьев характерны такие же изменения морфологических характеристик, что и для ели при переходе от верхнего яруса к нижнему.

Более низкая категория санитарного состояния деревьев ольхи черной, формирующих первый ярус, вызвана значительной поврежденностью их ядровой гнилью, вызываемой ложным трутовиком, а также чагой и некоторыми другими грибами. При бурении ольхи черной для взятия кернов было выявлено, что до 80% деревьев имеют ядровую гниль различной степени. Молодые экземпляры, составляющие второй ярус, в значительно меньшей степени подвержены гнили, по этой причине они относятся к более высокой категории (2,1...2,3).

Липу можно отнести и к первому, и ко второму типам. В условиях прирусловой поймы санитарное состояние деревьев с продвижением к нижнему ярусу древостоя улучшается, в то время как в центральной и притеррасной зонах отмечается противоположная картина. Это обусловлено особенностями геоморфологического строения. Прирусловая пойма получает больше света, нежели другие зоны вследствие открытости на участке, примыкающем к руслу реки, этому также способствует особый рельеф прирусловой поймы второй трансекты, где перемежаются гривы и понижения, что позволяет переднему и отраженному свету со стороны межгривий проникать под полог древостоя. Снижение санитарного состояния деревьев, формирующих первый ярус, вызвано высокой агрессивностью среды, которая является своего рода ограничите-

лем, препятствующим нормальному развитию древостоев. Ее действию в большей степени подвержены деревья, вышедшие в первый ярус и лишенные той защиты, которая была им обеспечена, когда они росли под пологом материнского древостоя. В таких условиях максимальная высота деревьев липы не превышает 14...15 м, тогда как в центральной пойме она может достигать 30 м и более.

В условиях центральной и притеррасной поймы у липы прослеживается ухудшение состояния с уменьшением высоты полога. Это вызвано тем, что массив леса в этих зонах тянется сплошной полосой, иногда перемежаясь с небольшими лугами и старицами, поэтому освещенность под пологом значительно ниже, чем в древостоях прирусловой поймы. Это способствует тому, что деревья, развивающиеся под пологом, испытывают недостаток освещенности, что и приводит к снижению санитарного состояния, тогда как деревья первого яруса не испытывают недостатка в солнечной радиации.

В отношении распределения категории санитарного состояния по зонам поймы следует отметить, что липа, наряду с вязом, наивысший показатель обнаруживает в условиях прирусловой и центральной поймы, что свидетельствует о более благоприятных условиях произрастания, складывающихся в этих зонах. Для этих условий класс состояния деревьев липы, принимающих участие в формировании первого яруса, не различается и составляет 2,1 балла.

Дуб относится ко второму типу, когда с переходом из верхнего яруса к нижнему категория состояния улучшается. В условиях центральной поймы деревья дуба относятся к более высокой категории, нежели деревья, произрастающие в прирусловой и притеррасной пойме. Это вызвано более благоприятными условиями произрастания. Более низкая категория санитарного состояния деревьев первого яруса (3,1...3,2) обусловлена тем, что его формируют старовозрастные (перестойные) деревья дуба 10...14 классов возраста. Такие деревья характеризуются притупленным приростом по диаметру и высоте, имеют разреженную крону, сухие ветви, наблюдается наличие плодовых тел трутовиков, имеются морозные трещины. Молодые экземпляры дуба, формирующие второй и третий ярусы в большей степени свободны от вышеперечисленных пороков, по этой причине класс состояния у них несколько выше (2,4...2,6).

Оценить современное состояние пойменных лесов нам помогают также данные за 10 лет с трех постоянных пробных площадей (ППП). ППП-1 заложена в центральной пойме на гриве, в типе леса ельник черемухово-липовый, продолжительность затопления участка в среднем составляет 16

дней, состав 1-го яруса 71Е23Д4Б2П, 2-го 98Лп2В, полнота 0,93, запас 365 м³/га. ППП-2 заложена на выровненном участке центральной поймы в типе леса дубрава крапивная, продолжительность стояния полой воды составляет 28 дней, состав 1-го яруса 57Лп 43Д, 2-го 100Е, 3-го 88Лп10В2Б, полнота 0,98, запас 368 м³/га. ППП-3, также заложена в условиях центральной поймы в типе леса липняк крапиво-страусниковый, продолжительность затопления – 26 дней состав 1-го яруса 75Лп15Ос10Д, 2-го 100В, полнота 0,98, запас 367 м³/га.

Если обратиться к приведенным графикам (рис. 4), то становится очевидным, что за 10 лет учета санитарное состояние деревьев ухудшается. Причем значительное ухудшение состояния в основном приходится на 2002 год. Так, с 2001 по 2002 гг. средний показатель состояния у липы увеличился в среднем на 0,8 единиц и составил 2,1...2,2 балла для ППП-1, 2, 3, соответственно; у ели вырос с 1,3 до 2,3 балла (ППП-1); у вяза в среднем на 1,0...1,4 балла. У дуба прослеживается постепенное ступенчатое ухудшение состояния.

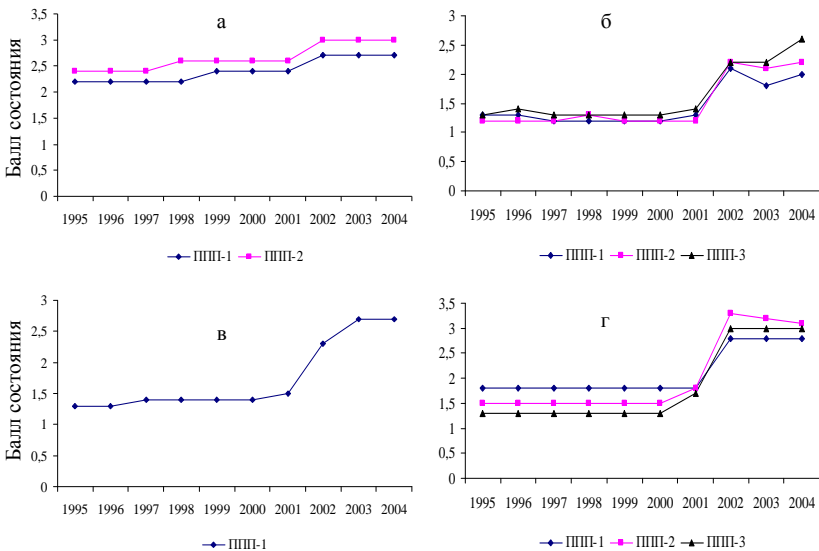


Рис. 4. Динамика средней категории санитарного состояния по числу стволов для живых особей: а) дуба; б) липы; в) ели; г) вяза.

Осина, составляющая до 19% от общего запаса на ППП-3, отличается довольно постоянным показателем санитарного состояния на протяжении 10 лет, изменяющимся в пределах от 2,1 до 2,3 единиц.

Необходимо отметить, что данные приводятся лишь для живых особей. Если принимать во внимание общую категорию состояния с учетом свежего и старого сухостоя, то показатель будет ниже на 0,3...0,6 единиц.

Подводя итог сказанному, можно отметить общее снижение состояния для древостоев трех ППП, однако это не свидетельствует о деградации насаждений. Как известно, развитие растительности не идет прямолинейно, оно движется циклично. Фитоценозы в течение своей жизни испытывают периоды подъема, т.е. усиленного роста, высокой выносливостью к различным стрессовым ситуациям, что обуславливает их внешний габитус. Затем этот период сменяется снижением вышеперечисленных характеристик, что приводит к ухудшению общего состояния. Такая цикличность развития обусловлена как эндогенными, так и экзогенными причинами. Поэтому для отображения полной картины развития древостоя необходимы длительные стационарные наблюдения.

По мнению многих исследователей (5, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24 и др.), современные дубравы отличаются сравнительно низким санитарным состоянием. Это обусловлено в основном неблагоприятными погодными условиями, повторяющимися с периодичностью 25-30 лет [24]. Первые отдельные факты усыхания дубрав отмечались уже в середине и конце XIX столетия [24]. На современном этапе процессы усыхания дубрав не прекращаются.

Исследования показали, что санитарное состояние пойменных дубовых насаждений снижает значительная пораженность их морозными трещинами и болезнями, незначительную долю составляют механические повреждения, к последним мы отнесли различные погрызы животными, облом ветвей медведем, а также обдиры коры, вызванные упавшими деревьями (табл. 11). Необходимо отметить, что по некоторым ступеням толщины количество деревьев сравнительно мало, однако для отображения адекватной картины происходящего, полученные данные мы все же приводим.

Таблица 11

**Степень пораженности деревьев дуба
различных ступеней толщины в пойменных древостоях**

Степень толщины дерева, см	Всего деревьев, шт.	Количество поврежденных деревьев, %			
		морозные трещины	прикомлевая гниль	водяные побеги	механические повреждения
8-12	53	1,9	0	5,7	13,2
16-20	28	25,0	3,7	7,4	0
24-28	18	41,2	0	5,9	0
32-36	14	64,3	25,0	0	8,3
40 и ≥	129	37,2	11,5	1,9	5,8

Пораженность стволов дуба морозными трещинами, являющимися следами сильных морозов, возрастает по мере увеличения значений ступеней толщины с 1,9% до 64,3%. Иногда на одном стволе можно обнаружить до 3-х морозных трещин, а протяженность некоторых может составлять до половины ствола дерева.

На втором месте по распространенности стоят гнили, вызываемые опенком осенним, дубовой губкой (*Daedalea quercina* (L.) Fr.), серно-желтым трутовиком, ложным дубовым трутовиком и др. В большей степени поражены гнилью деревья с диаметром более 30 см (25,0%).

Водяные побеги были зафиксированы в основном на деревьях, диаметр которых 6 и 30 см, в меньшей степени образованию водяных побегов подвержены деревья с большими диаметрами. Появление водяных побегов является ответной реакцией дерева на воздействие комплекса неблагоприятных внешних факторов, и имеет обратную корреляционную связь с жизнеспособностью и состоянием дерева [16]. Поэтому в большей степени водяные побеги были выявлены в прирусловой пойме, где освещенность значительно выше в связи с близостью реки и наличием открытого пространства (ВПП-2, 25, 26, 27), а напряженность эрозивно-аккумулятивных процессов достигает значительных величин. Также они были отмечены в центральной пойме на ВПП-35, 37 с двухъярусной структурой древостоя. Первый ярус представлен старовозрастными деревьями дуба высотой до 24...27 м, второй – молодым поколениям дуба и вяза высотой до 9...15 м. В результате стволы деревьев первого яруса находятся в условиях освещения, что и привело к развитию «волчков».

Еще одним существенным фактором, влияющим на снижение общего санитарного состояния взрослых плодоносящих деревьев дуба, являются механические повреждения, причиняемые животными. В большей степени это касается вреда, причиняемого медведями. Осенью, ко времени массового созревания желудей, они стягиваются в пойму; плотность особей в это время может достигать до десятка на 1 тыс. га. Залезая на высокие деревья дуба, медведи ломают ветви, затем, спускаясь на землю, поедают желуди. При визуальном обследовании пробных площадей значительное количество дуба было подвержено такому воздействию, после которого крона дерева становится разреженнее на 40% и более. Это существенным образом влияет на санитарное состояние дубрав.

Результаты исследований свидетельствуют о неудовлетворительном современном состоянии пойменных насаждений. Древостои ели, дуба и вяза по категории санитарного состояния относятся к сильно ослаблен-

ным (2,6; 3,0; 3,1, соответственно), древостой липы, березы, ольхи черной и осины – к ослабленным (2,2; 2,5; 2,4; 2,2, соответственно).

Выводы

1. В условиях свободного меандрирования растительные сообщества меняются от примитивных белокопытниково-кострцовых ассоциаций прируслового вала, до развитых сложных липово-дубовых древостоев центральной поймы и березово-еловых и березово-черноольховых древостоев притеррасной. На участке реки, где развивается побочный тип русловых процессов берега прирусловой поймы, как и центральной, сложены полностью развитыми дубово-липовыми древостоями.

2. В условиях поймы среднего течения р. Б. Кокшага наибольшее распространение имеют сложные фитоценозы, состоящие из 2...4 видов древесных пород, преимущественно с преобладанием дуба в составе. Состав древостоев лесообразующих пород и их естественного возобновления находится в тесной взаимосвязи с продолжительностью затопления поймы. Ель является эдификатором в условиях затопления на срок 6 – 7 дней, липа – 7...10 дней, дуб – 10...20 дней, ольха – на заболоченных участках поймы. Экологический ареал естественного возобновления липы охватывает область затопления до 20 дней. При большей продолжительности стояния воды эдификатором выступает подрост ольхи черной. Для всех пород в большей степени характерен левосторонний онтогенетический спектр, значительно реже встречается центральный и бимодальный спектры.

3. Выявлены два типа распределения категории санитарного состояния древесных пород по ярусам: нисходящий – от высшей к низшей (вяз, черемуха, ель, береза) и восходящий – от низшей к высшей (дуб). Липа имеет смешанный тип распределения. Отпад по верховому типу идет у дуба, вяза и ольхи черной, по низовому – у липы, по смешанному – у ели и березы. Пораженность стволов дуба морозными трещинами возрастает по мере увеличения значений ступеней толщины. Древостой ели, дуба и вяза по категории санитарного состояния относятся к сильно ослабленным (2,6; 3,0; 3,1, соответственно), древостой липы, березы, ольхи черной и осины – к ослабленным (2,2; 2,5; 2,4; 2,2, соответственно).

4. Класс бонитета древостоев дуба находится в пределах от II,2 до II,6, липы – II,0...II,2, ели – II,0...II,5, вяза – II,8...IV, 2, осины – I...Ia, березы – I,9, пихты Ia...Iб.

Автор выражает благодарность проф. С.А. Денисову, проф. К.К. Захарову, проф. Ю.П. Демакову, проф. И.А. Алексееву за консультации, а также сотрудникам научного отдела заповедника «Большая Кокшага» Г.А. Богданову и А.А. Теплых за помощь в сборе полевых материалов.

Библиографический список

1. Алексеев И.А. О состоянии черноольховых насаждений Хоперского заповедника / Тр. / Хопер. гос. заповедник. – М., 1961. Вып. IV. С. 122-145.
2. Браславская Т.Ю. Мониторинг старовозрастных пойменных лесов в заповеднике «Большая Кокшага» // Сб. науч. статей, посвящ. 70-летию Хоперского государственного природного заповедника. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2005. С. 81-85.
3. Восточноевропейские широколиственные леса / Под ред. О.В. Смирновой – М.: Наука, 1994. 364 с.
4. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Под ред. О.В. Смирновой. – М.: Наука, 2004. 575 с.
5. Демаков Ю.П., А.Ф. Агафонов, А.В. Иванов Состояние пойменных дубрав Марийской ССР и принципы ведения хозяйства в них // Научные основы ведения лесного хозяйства в дубравах: тез. докл. Всесоюз. конф. – Воронеж, 1991. Ч.1. С. 73-74.
6. Демаков Ю.П., Агофонов А.Ф., Кудрявцев Е.К., Иванов А.В. Состояние пойменных насаждений Марий Эл и биологическая устойчивость слагающих их пород // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. – М.: ВНИИЛМ, 1992. С. 58-71.
7. Денисов А.К. Пойменные дубравы лесной зоны. – М.: Гослесбумиздат, 1954. 84 с.
8. Денисов А.К. Сохраним и рационально используем дубовые леса Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Марийск. кн. изд-во, 1965. 60 с.
9. Денисов А.К. Дубовые леса севера: автореф. дис. ... д-ра с.-х наук / Денисов Александр Константинович. – Красноярск, 1966. 48 с.
10. Денисов А.К. Типология пойменных лесов южной европейской тайги: учеб. пособие. – Горький, 1979. 47 с.
11. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. Ч. 1.: методические разработки для студ. биолог. спец. (А.А. Чистякова, Л.Б. Заугольнова, И.В. Полтинкина и др.; по ред. О.В. Смирновой. – М.: МГПИ им. Ленина, 1989. 102 с.

12. Евстигнеев О.И., Почитаева М.В., Желонкин С.Е. Популяционная организация и антропогенные преобразования пойменной дубравы реки Большая Кокшага // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. 1993. Т. 98, вып. 5. С. 80-87.
13. Исаев А.В. Особенности геоморфологического строения и гидрологического режима поймы реки Большая Кокшага // Науч. тр. / Гос. природный заповедник «Большая Кокшага». – Йошкар-Ола, 2005. Вып. 1. С. 35-49.
14. Калинин Н.П. Дубравы России. – М.: ВНИИЦ лесресурс, 2000. 536 с.
15. Максимов А.Н. Синергетический подход в изучении пойменных дубрав // Научные основы ведения лесного хозяйства в дубравах: тез. докл. Всесоюз. конф. – Воронеж, 1991. Ч.1. С. 27-29.
16. Мурзов А.И. Задачи и пути восстановления усохших и усыхающих насаждений дуба в центральном районе Среднего Поволжья // Научные основы ведения лесного хозяйства в дубравах: тез. докл. Всесоюз. конф. – Воронеж, 1991. Ч.1. С. 127-129.
17. Полевщиков А.В. Некоторые аспекты естественного возобновления дуба черешчатого в пойме реки Большая Кокшага // Экология и леса Поволжья: сб. науч. статей. – Йошкар-Ола. 1999. С. 129-132.
18. Санитарные правила: утв. приказом № 214 от 24.12.1998 Федеральной службы лесного хозяйства России. – М., 1998. 15 с.
19. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. 216 с.
20. Шаталов В.Г. К вопросу о состоянии и восстановлении пойменных дубрав Хопра // Дубравы Хоперского заповедника.: сб. науч. тр. – Воронеж, 1976. Ч. 2. С. 34-48.
21. Шаталов В.Г., Трещевский И.В., Якимов И.В. Пойменные леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. 160 с.
22. Шаталов В.Г. Принципы ведения хозяйства в пойменных дубравах Европейской части страны // Научные основы ведения лесного хозяйства в дубравах: сб. науч. тр. – Воронеж, 1991. С. 13-15.
23. Яблонских Л.А. Генезис и классификация почв пойм речных долин Среднерусского Черноземья // Вестн. / Воронеж. гос. ун-т. Сер. Геогр. Геоэкол. 2001. № 1. С. 31-40.
24. Яковлев А.С., Яковлев И.А. Дубравы Среднего Поволжья. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. 352 с.

FEATURES OF FOREST VEGETATION FORMATION IN THE FLOOD PLAIN OF THE RIVER BOLSHAYA KOKSHAGA

A.V. Isaev

The article concerns problems of development of forest vegetation in the flood plain of the Bolshaya Kokshaga river middle reaches. Type of the river bed formation is a factor to determine features of vegetation development in the river-side part of the flood plain. The most wide spread here are complex phytocoenoses including 2-4 tree species, mainly oak dominated. Composition of the stands of forest-forming species and features of their natural restoration strongly depend upon the duration of the plain flooding. Presence of spruce indicates to the flooding interval of 6-7 days; lime sustains 7-10 days of flooding, oak trees – 10 to 20 days; alder can occupy even swampy plots. Ecological area of lime natural restoration covers the plots flooded no longer than for 20 days. Black alder undergrowth performs as edificatory species when the plots are overflown during longer intervals. Estimated productivity class of the oak forest stands makes about II,2...II,6; the values make II,0...II,2 for the lime stand; II,0...II,5 for the spruce; II,8...IV,2 in the elm trees; I...Ia in the aspen specimens, about I,9 in the birch trees, and Ia...Ib in the fir forest. According to the sanitary class state, the spruce, oak and elm stands should be concerned as significantly weakened (the corresponding figures making 2,6; 3,0; 3,1); the stands of the lime, birch, black alder and aspen are regarded as weakened (the values make 2,2; 2,5; 2,4; 2,2). The oak trunks are frost cracked, the damage increasing in parallel with trunk thickness values.