

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*181.65:630*181.62/.63

Н. Ф. Каплина, Н. Г. Жиренко

ДИНАМИКА ФИТОМАССЫ ЛИСТЬЕВ, СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ КРОН ДЕРЕВЬЕВ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ПОСЛЕДНЕГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ

Изучена межгодовая изменчивость состояния древостоя дуба на постоянных пробных площадях за цикл динамики фитомассы листьев в 2002–2011 гг. Восстановление облиственных побегов и отмирании нижних ветвей по-разному влияют на оценки по различным классификациям кроны деревьев. В последние годы отмечено наихудшее за четверть века, но не критическое состояние древостоя.

***Ключевые слова:** дуб черешчатый, фитомасса и поверхность листьев, состояние и развитие кроны деревьев, водяные побеги, засухи, филлофаги.*

Введение. Дуб черешчатый – одна из наиболее долговечных лесообразующих пород. Экосистемы дубрав, в том числе на южной границе их распространения, отличаются микроклиматом, смягчающим неблагоприятное влияние засух и снижающим пожароопасность до минимума. Однако в Европе резко сокращаются площади лесов из дуба черешчатого как естественного, так и искусственного происхождения, наблюдается их многолетняя дефолиация. В современных исследованиях состояния и деградации дуба черешчатого поднимается вопрос о возможности существования дубрав как природной формации.

Рост и развитие дубрав в лесостепи обусловлены комплексом взаимосвязанных факторов, что чрезвычайно усложняет исследование влияния каждого фактора в отдельности. В данных условиях целесообразен подход изучения наиболее общих, неспецифических по отношению к отдельным факторам, признаков состояния деревьев и древостоев. С этой целью чаще применяются различные шкалы, оценивающие степень повреждения кроны в результате воздействия неблагоприятных факторов: лесопатологического состояния, жизненного состояния [1], повреждений поллютантами [2, 3]. Оценки роста и развития кроны деревьев, в том числе классические лесоводственные классификации и их аналоги обсуждались существенно реже [4–9], но в последние годы внимание к ним увеличилось [3]. Н. А. Лохматов [10] подчеркивает, что морфоструктура, развитость, динамика кроны во времени предопределяют жизнеспособность дерева,

устойчивость и долговечность. На основе 25-летнего изучения нагорной дубравы предложена классификация развития кроны дуба по характерным особенностям её строения и показана её информативность при мониторинге и прогнозе состояния деревьев и древостоев в неблагоприятных условиях лесостепи и города [8, 9].

Для района исследований характерна высокая, часто циклическая (колебательная) изменчивость по годам осадков вегетационного периода, в значительной мере определяющая динамику всех элементов экосистемы дубравы. Сходная изменчивость и периодичность свойственна и продуктивности высокопродуктивных нагорных снытевоосокковых дубрав [11, 12], их лесопатологическому состоянию и (в меньшей мере) развитию крон деревьев дуба [8]. Однако редко наблюдается синхронность показателей древостоя и внешних факторов, что объясняется как различиями комплекса условий среды, так и особенностями реакций дуба по годам. Важными для состояния дуба являются повторяемость неблагоприятных воздействий в течение нескольких лет [11], а в случае повреждения филлофагами – и в течение вегетационного сезона [13]. Даже при анализе краткочастотной (за 2–3 года) динамики древостоя часто невозможно установить причины ухудшения его состояния [7], поэтому необходимы оценки за каждый год. Особенно это важно в районе наших исследований – на юго-восточной границе лесостепи, где колебания продуктивности древостоев и их вредителей по годам ярко выражены в связи с динамикой влагообеспеченности.

Цель работы – изучение динамики продуктивности, состояния и особенностей поддержания устойчивости древостоя дуба в неблагоприятные годы. Важной методической **задачей** было сравнение информативности используемых неспецифических показателей древостоя. Оценивали по годам фитомассу листьев (двумя методами), долю числа деревьев хорошего состояния и развития крон (по различным классификациям) и другие показатели. Прослежена изменчивость и сопряженность показателей по годам за полный цикл динамики фитомассы листьев (2002–2011 гг.) на постоянных пробных площадях (ППП).

Техника полевых работ и методика обработки данных. Исследования проведены на ППП в снытево-осоковой дубраве искусственного происхождения Теллермановского опытного лесничества (Воронежская обл., 111°20'53" N, 41°58'35" E, 160 м над у.м.) среднего генеративного возрастного состояния, т.е. в период наилучшего онтогенетического развития как крон деревьев, так и полога древостоя. Это позволило исключить влияние на продуктивность преимущественного роста по высоте молодых деревьев, а также деградации крон старых деревьев. ППП являются вариантами опыта по влиянию рубок ухода на продуктивность дубравы, начатого около 50-ти и завершеного около 30-ти лет назад. Показатели этих древостоев за последнее десятилетие были сходными и представлены в данной статье в среднем для четырёх ППП (две ППП с рубками ухода и две – без рубок, общей площадью 0,4 га). Таксационные показатели древостоя дуба на 2011 г.: возраст – 79 лет, класс бонитета – I, среднеквадратический диаметр – 31,1 см, средняя высота – 27,3 м, число стволов – 360 шт. га⁻¹, сумма площадей сечений – 27,5 м² га⁻¹, запас – 311 м³ га⁻¹.

У всех деревьев измерялись диаметры и высоты с периодичностью 3–5 лет. Ежегодно велось визуальное описание деревьев с их оценкой по классификациям: по категориям лесопатологического состояния (1 – дерево без признаков ослабления, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее, 5 – свежий сухостой, 6 – старый сухостой); по оригинальной, ранее апробированной классификации роста и развития крон [8, 9] (1 – раскидистая крона, с мощными нижними ветвями, водяные побеги отсутствуют на стволе под кроной, 2 – зонтиковидная крона, без мощных нижних ветвей,

водяные побеги имеются в том числе на стволе под кроной, 3 – протяженная или узкокронная, большей частью сформированная из водяных побегов, представляющие разные стадии и способы адаптации деревьев дуба); по классам роста и развития крон по Крафту (Ia – I – прегосподствующие, с симметрично развитой кроной, по оригинальной классификации – с раскидистыми кронами, II – господствующие, с угнетенной с одной-двух сторон кроной, большей частью – раскидистые, иногда – зонтиковидные, III – согосподствующие, с угнетенной с трёх-четырёх сторон кроной, в основном – зонтиковидные кроны, IV – подчиненные, V – отмирающие, последние два класса – в основном – узкокронные). При визуальном обследовании кроны также учитывались многие показатели, в том числе процент вторичной кроны (водяных побегов), а с 2008 года – процент повреждения филлофагами площади поверхности листвы (по оценкам в августе).

Фитомассу листьев древостоя в абсолютно сухом состоянии (Ph_L) оценивали двумя методами. Первый метод [14] – по данным модельных деревьев (22 шт.) за период 1954–2007 гг. Использовали установленное ранее постоянство среднего соотношения Ph_L и годового прироста ствола без коры по объему (Z_W) деревьев дуба; для совокупности модельных деревьев $Ph_L/Z_W = 0,43 \pm 0,02$ т/м³. Вводили поправку на меньшую изменчивость Ph_L по сравнению с Z_W , в размере 0,01 т/м³ на 1 м³ отклонения от средней величины Z_W (равной 8 м³ год⁻¹ га⁻¹). Необходимую для расчетов величину Z_W деревьев определяли по уравнению (полученному аппроксимацией данных хода роста ствола по годам восьми модельных деревьев 1990 г.) ($R^2 = 0,99$): $Z_W = 0,000561 A^{-1,74} H^{3,12} G^{0,289} Z_D^{0,776}$, где A – возраст дерева, H – высота, G – площадь сечения ствола, Z_D – прирост по диаметру. Для оценки приростов по диаметру в различные годы привлечены данные по кернам, взятым на высоте 1,3 м в 1990 – 2011 гг. Радиальный прирост измерен с помощью бинокуляра МБС-10 с точностью 0,05 мм. Зависимости приростов по диаметру от диаметров стволов рассчитаны отдельно для каждого года. Пересчет Z_W на древостой проводили по оригинальному методу скользящих ступеней толщины [13]. Ошибка $Ph_L(2)$ -оценки полагается лежащей в пределах ± 10 %.

Для большей надежности, Ph_L одновременно оценивали другим методом – по опадку. Опадоуловители (0,7 м²) размещали случайным образом по пять штук на ППП. Сбор опада осуществлялся с сентября по декабрь: в 2003–2008 гг. – 1 раз в неделю (первый учет – весь летний опад, последний учет – зимний опад), в 2009–2011 – за 3–4 учета. Пересчетом на гектар получали $Ph_L(2)$ -оценки. С целью оценить изменчивость массы опада по площади и точность её оценки, в 2005–2008 гг. проведены более детальные учеты на четырёх ППП. Сезонная динамика опада (рис. 1) различается по годам, но на всех ППП она сходна, что говорит об удовлетворительной точности оценки массы опада по этому методу. Изменчивость (коэффициент вариации) массы опада по опадоуловителям на различных ППП составила 10–16 %.

Результаты, их анализ и интерпретация. Результаты оценки фитомассы листьев двумя методами представлены на рис. 2 и в табл. (с. 7). Оценки $Ph_L(1)$ систематически более высокие, чем $Ph_L(2)$ – в среднем на 21 % (без учета значений 2007 года, в который их различие было чрезмерно большим). Помимо систематической составляющей, разность $Ph_L(1) - Ph_L(2)$ включает и случайную величину, изменяющуюся на отдельных ППП в пределах ± 20 % , а для древостоя в целом – ± 10 %. Систематическое различие двух использованных методов можно отнести к их несовершенству: 1) завышению $Ph_L(1)$: а) при её расчете по показателям модельных деревьев, не имевших признаков ослабления (разорванной или слабо облиственной кроны), б) из-за приравнивания прироста стволов модельных деревьев измеряемого в середине–конце августа и возможно ещё незавершенного, к полному приросту, измеренному на кермах; 2) занижению

$Ph_L(2)$ по причинам а) отчуждения листы филофагами (в т.ч. фонового – до 10–20 %), б) потерь на реутилизацию веществ из листьев перед опадом и на гетеротрофное дыхание опада (гниение). Сильное занижение $Ph_L(2)$ в 2007 году, видимо, объясняется именно гетеротрофным дыханием из-за технических проблем с высушиванием большой массы опада. Можно заключить, что оба метода дают приемлемые оценки относительной динамики фитомассы листьев.

Продуктивность и состояние древостоя дуба в период 2002–2011 гг. существенно

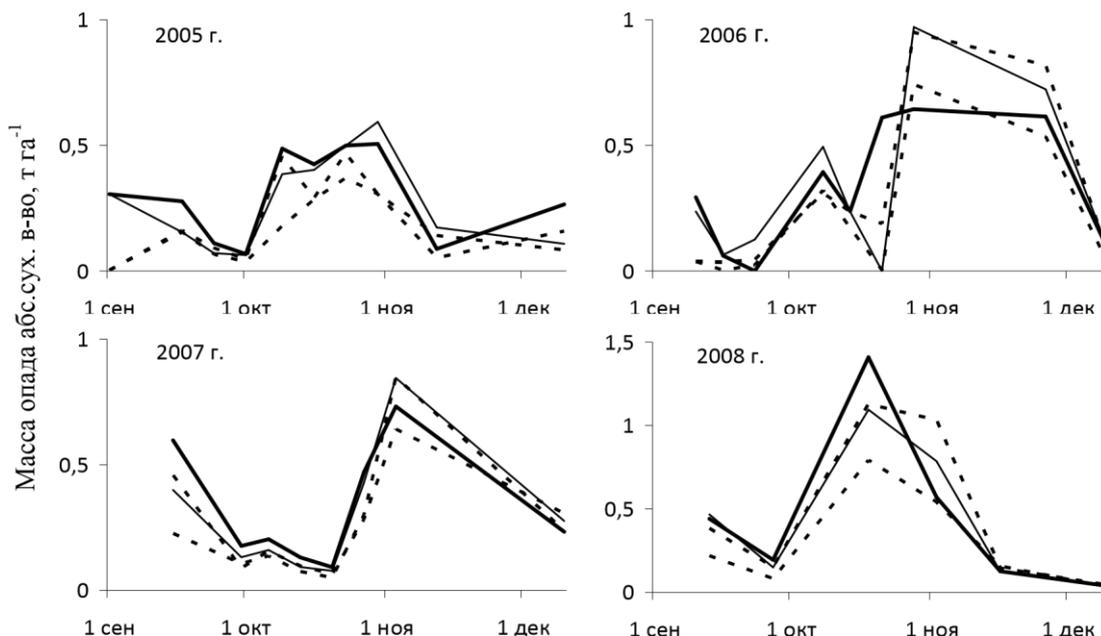


Рис. 1. Сезонная динамика опада листьев дуба на четырёх ППП в различные годы. Повышенные значения опада в начале сентября связаны с включением в него летнего опада

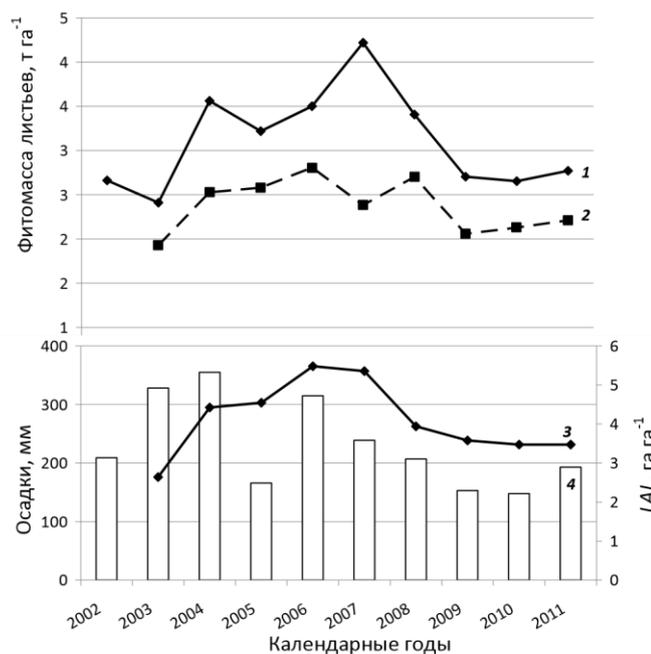


Рис. 2. Динамика фитомассы листьев древостоя дуба по методу модельных деревьев (1) и по опаду (2), поверхности листьев по опаду - LAI (3) и осадков вегетационного периода (4)

Показатели продуктивности, состояния, развития и внешних факторов роста древостоя дуба

Показатель	Год учета									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Продуктивность									
Число желудей, тыс. шт. га ⁻¹	-	-	-	415	0	1332	0	17	31	0
Текущий прирост, м ³ га ⁻¹ год ⁻¹	6,4	5,6	8,7	7,7	8,5	10,6	8,1	6,2	6,0	6,3
Фитомасса листьев $Ph_L(1)$, т га ⁻¹	2,7	2,4	3,6	3,2	3,5	4,2	3,4	2,7	2,7	2,8
Фитомасса листьев $Ph_L(2)$, т га ⁻¹		1,9	2,5	2,6	2,8	2,4	2,7	2,1	2,1	2,2
Поверхность листьев, га га ⁻¹	-	2,7	4,2	5,0	5,3	5,7	4,2	3,6	3,5	4,8
В т. ч. вклад водяных побегов, %	-	-	-	47	50	42	42	48	44	63
Удельная поверхность листьев, м ² кг ⁻¹	-	14	17	18	20	22	15	17	16	21
	Состояние и развитие крон									
Число обследованных деревьев, шт.	129	124	120	161	152	149	149	147	144	141
Доля деревьев I-II категорий, %*	92	94	95	92	92	95	90	89	65	78
Доля деревьев раскидистого типа, %*	41	34	33	23	23	33	26	23	22	19
Доля деревьев I-II классов по Крафту, %	38	32	31	29	25	28	26	30	28	32
	Внешние факторы									
Осадки за вегетационный период (V-IX), мм**	209	328	355	166	315	239	207	153	148	193
Число листьев с гусеницей листовертки, тыс. шт. га ⁻¹	-	0	0	0	0	120	200	350	650	30
Повреждение листьев широколиственной молью, %	10	10	10	10	10	10	20	24	30	21
* 2002-2004 гг. – по данным Н.Н. Селочник, 2005-2006 гг. – по совместным оценкам [8]										
** 2002-2008 гг. – по данным сотрудников ИЛАН, 2009-2011 гг. – Борисоглебской метеостанции										

изменялись (рис.2, табл.). В 1995–2004 гг. наблюдалась депрессия древостоя, сопровождавшаяся волной отпада ослабленных деревьев, в том числе и III класса по Крафту. Причем в этот период не зафиксировано экстремальных экзогенных факторов. Тем не менее, динамика числа деревьев и объемного запаса дуба была сходна с показателями дубрав в период массового усыхания дуба 1975–1985 гг. [12]. В дальнейшем отпад наблюдаемых деревьев остается слабым, низовым. Доли числа деревьев I–II категорий и раскидистых деревьев в период депрессии остаются высокими, выше 90 %, и 30 %, соответственно, что можно объяснить усыханием ослабленных и отставших в росте деревьев. В 2005–2006 гг. доля числа раскидистых деревьев снижается до 23 %, очевидно, с повышением сомкнутости древостоя и усилением конкурентных отношений.

В середине периода наблюдений фитомасса листьев и прироста стволов древостоя повысились к 2007 году почти в два раза, несмотря на обильный урожай желудей и летнюю засуху в том же году. Таким образом, фитомасса листьев в 2007 году вновь после депрессии практически достигла максимальных величин, составлявших в 1985, 1991, 1993 и 1994 гг. 4,3 – 4,9 т га⁻¹ год⁻¹ (расчет по методу модельных деревьев). Повысилась и доля числа раскидистых деревьев – до 33 %.

Последние годы характеризуются наихудшими показателями лесопатологического состояния деревьев дуба за последнюю четверть века. Годы с малыми осадками вегетационного периода повторяются четыре раза подряд, включая два экстремальных года

(2008–2011 гг.), что крайне неблагоприятно для дуба [11]. Также с 2008 года увеличилась численность (в опадe) гусениц зеленой дубовой листовертки (до 600 тыс. шт. га⁻¹ в 2010 году) и повреждение листьев дуба широкоминирующей молью по визуальным оценкам (до 30 % в 2010 году). Наиболее чутко отреагировали на неблагоприятные факторы продукционные показатели – текущий прирост стволов, поверхность и фитомасса листьев, снизившиеся к 2010 году более чем в 1,5 раза. Лесопатологическое состояние, как комплексная оценка облиственности дерева и усыхания ветвей в кроне, также значительно ухудшилось: доля числа деревьев хорошего состояния (I и II категорий) уменьшилась до 65 % в 2010 году, чего не наблюдалось последние 25 лет [8]. Однако уже в 2011 году заметны признаки восстановления крон деревьев дуба – повышение площади поверхности листьев и улучшение лесопатологического состояния.

Более инертно изменяется доля числа раскидистых деревьев по оригинальной классификации. Ранее, на примере этого же древостоя показано, что её средняя многолетняя величина весьма устойчива, при этом данный показатель чувствителен к внешним факторам: рубкам ухода, засухам, повреждениям филлофагами. В среднем за период 1985–2005 гг. доля числа раскидистых деревьев составила на ППП с рубками ухода – 44 %, а на контроле – 34 % [8]. В 2005–2006 гг. и начиная с 2008 года этот показатель достиг 25-летнего минимума на всех ППП – 18–21 %. В предыдущие два десятилетия она оставалась довольно стабильной и примерно равной доле господствующих деревьев по Крафту. Это снижение объясняется усыханием нижних крупных ветвей и, таким образом, переходов деревьев из класса раскидистых в зонтиковидные. При этом их кроны остаются крупными, а деревья – господствующими (II класса по Крафту). Необходимо дальнейшее изучение этого явления для доработки и уточнения возможностей оригинальной классификации развития крон для оценки и прогноза состояния дубрав.

В отличие от вышеописанных показателей, доля числа господствующих деревьев по Крафту (I–II классов) слабо изменяется по годам и не обнаруживает тенденции к снижению в связи с засухой 2010 года (табл., с. 7).

Чтобы интерпретировать представленные в табл. (с. 7) результаты для оценки влияния засухи на жизнестойкость и для прогноза дальнейшего роста и развития деревьев дуба, необходимо принять во внимание особенности восстановления и развития дубом фотосинтетического аппарата после его усыхания в засуху либо отчуждения филлофагами. Изменчивость показателей облиственности, состояния и развития крон деревьев дуба по годам сопряжена с особенностями их циклического развития. Дуб в Теллермановском лесном массиве подвержен периодическим депрессиям, снижению радиального прироста и потере части кроны в неблагоприятные годы и способен к их восстановлению в благоприятные годы. Причем восстанавливаются запасы как пластических веществ дуба, так и грунтовых вод, что способствует сглаживанию негативного влияния засух и поэтому так важна периодичность благоприятных лет [11]. Есть предположения различных авторов о способности дуба запасать пластические вещества в объеме, достаточном для трёхкратного восстановления листы. Многие авторы отмечают, что обильные водяные побеги появляются на ослабленных деревьях. У деревьев дуба при усыхании облиственных побегов при неблагоприятных воздействиях происходит их восстановление из запасных почек на ветвях и стволе [10, 13, 15].

Рассмотрим подробнее динамику облиственности изученного древостоя дуба на нисходящей ветви её цикла (рис. 3).

В изученном древостое вклад водяных побегов в общую поверхность листьев (по визуальным оценкам) составляет в среднем для всех деревьев 40–50 % (табл. 1), в т.ч. раскидистых деревьев – 20–30 %, зонтиковидных – 30–40 % и узкокронных – 50–75 %

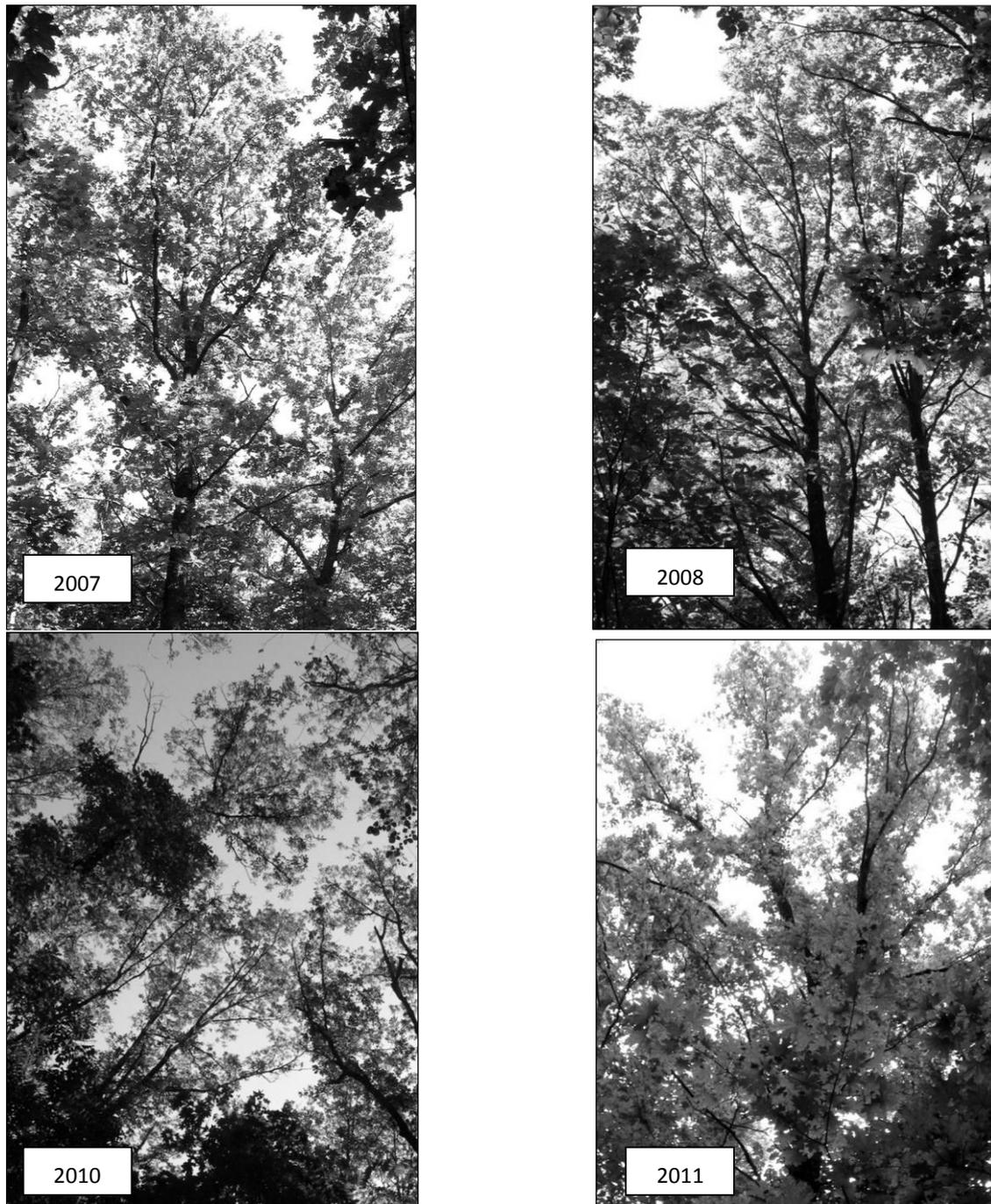


Рис. 3. Кроны господствующих деревьев дуба (август) в лучший год (2007 г.), благоприятный (2008 г.), год засухи (2010 г.) и последующего восстановления крон (2011 г.)

[8]. В 2007 году кроны деревьев хорошо облиственны, хотя и довольно ажурны, что характерно для древостоев Теллермановского лесничества. Пространство между скелетными осями заполнено облиственными ветвями в основном двух-трёх порядков ветвления. В 2008–2009 гг. облиственность сходная, но уже заметны следы повреждения филлофагами, а цвет листьев приобрел заметный салатовый оттенок практически у всех деревьев. В засушливый 2010 год резко увеличилась ажурность крон из-за усыхания облиственных, особенно водяных побегов, в результате чего заметны разрывы между скелетными ветвями. Листья имеют желтый оттенок, а поврежденные широкоминиру-

ющей молью – также и бурый цвет. В 2011 году наблюдается интенсивное развитие водяных побегов на скелетных ветвях и стволах, в соответствии с типом развития кроны дерева. Визуально оцениваемая средняя доля поверхности листьев водяных побегов в кроне дерева возросла до 63 %, чем и объясняется улучшение состояния деревьев и стабилизация текущего прироста стволов и фитомассы листьев. Ажурность в пределах ветвей минимальная, но сохраняются характерные разрывы между ветвями, которые вызваны также быстрым ростом ветвей в длину, в сторону прогалин. В начале вегетации текущего, 2012 года, облиственность крон сходная.

Итак, можно выделить две характерные черты развития крон деревьев дуба: 1) активный рост скелетных ветвей в длину, что позволяет быстро захватывать окна в пологе, 2) развитие побегов из спящих почек (водяных побегов) для возмещения листы циклически усыхающих ветвей второго и более высоких порядков ветвления. Большой запас спящих почек, а также две, а иногда и три генерации побегов за вегетацию, позволяют дубу черешчатому развить хорошо облиственную систему побегов за 2–3 года и впоследствии восстановить параметры крон деревьев до среднемноголетних. Этого и следует ожидать в объекте исследования при отсутствии экстремальных ситуаций. Иными словами, в условиях, когда на один благоприятный год приходится три неблагоприятных, можно ожидать высокой жизнестойкости исследуемого древостоя.

Сравнивая использованные классификации, можно заключить, что оценка лесопатологического состояния зависит от циклического отмирания и обновления облиственных побегов, в связи с чем не может использоваться для долгосрочных прогнозов. Оценка развития крон по оригинальной классификации чувствительна к потере кронами наиболее крупных нижних ветвей (свидетельствующей о снижении запаса пластических веществ дерева) и может быть использована в среднесрочном прогнозировании. Классификация социального статуса деревьев дуба по Крафту дает наиболее стабильные оценки и, возможно, годится для наиболее длительных прогнозов.

Выводы

1. Методы оценки фитомассы листьев – по модельным деревьям и по опадку, подходят для её мониторинга на ППП, но с учетом их возможностей и ограничений.

2. Колебания по годам показателей количества и качества листьев в дубраве весьма значительны, что можно использовать при мониторинге их продуктивности и состояния, в т.ч. по космическим и аэрофотоснимкам.

3. Использованные классификации состояния и развития крон деревьев дуба показали различную чувствительность к циклическому отмиранию и обновлению системы облиственных побегов и волновому усыханию нижних ветвей в засушливых условиях. Можно ожидать их различную информативность для кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов состояния дубрав.

4. Современная погодно-климатическая ситуация не экстремальна для дуба черешчатого в нагорной части Теллермановского леса. Состояние исследованного древостоя – наихудшее за четверть века, но не критическое, что ещё раз подтвердило способность дуба выдерживать 2–3 неблагоприятных года без снижения жизнестойкости.

Список литературы

1. *Алексеев, В.А.* Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.
2. *Redfern, D.B.* Assessment of crown condition in forest trees: comparison of methods, sources of variation and observer bias / D.B. Redfern, R.C. Boswell // Forest Ecology and Management. – 2004. – № 188. – P. 149–160.

3. ICP Forests Manual [Электронный ресурс]. - Hamburg, 2010. - Режим доступа: [www.url: http://icpforests.net/page/icp-forests-manual](http://icpforests.net/page/icp-forests-manual) (дата обращения 27.05.2012).
4. Roloff, A. Crown morphology as a tool to determine tree vitality / A. Roloff // L' arbre biologie et development. Actes du 2. – Montpellier, 1991. – P. 115-126.
5. Innes, J.L. An assessment of the use of crown structure for the determination of the health of beech (*Fagus sylvatica*) / J.L. Innes // Forestry. – 1998. – Vol. 71, No 2. – P. 113-130.
6. Лохматов, Н.А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н.А. Лохматов. – Балаклея: Сім., 1999. – 498 с.
7. Dobbertin, M. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review / M. Dobbertin // European J. of Forest Research. – 2005. – Vol. 124. – P. 319-333.
8. Каплина, Н.Ф. Морфология крон и состояние дуба черешчатого в средневозрастных насаждениях лесостепи / Н.Ф. Каплина, Н.Н. Селочник // Лесоведение. – 2009. – № 3. – С. 32-42.
9. Селочник, Н.Н. Оценка состояния дубрав с учетом развития крон деревьев в неблагоприятных условиях: антропогенных (Московский регион) и климатических (лесостепь) / Н.Н. Селочник, Н.Ф. Каплина // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2011. – № 4(80). – С. 103-108.
10. Лохматов, Н.А. О перестройке крон дуба в очагах его усыхания от неблагоприятных условий / Н.А. Лохматов // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1981. – Вып. 59. – С. 21-25.
11. Состояние дубрав лесостепи: Монография / отв. ред. докт. биол. наук А. Я. Орлов, канд. биол. наук В. В. Осипов. – М.: Наука, 1989. – 230 с.
12. Каплина, Н.Ф. Динамика прироста деревьев в нагорных антропогенных дубравах южной лесостепи / Н.Ф. Каплина // Лесоведение. – 2006. – № 4. – С. 3-11.
13. Рубцов, В.В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В.В. Рубцов, И.А. Уткина. – М.: Институт лесоведения, 2008. – 302 с.
14. Каплина, Н.Ф. Погодичная динамика фитомассы и продукции древостоя дуба южной лесостепи: методические подходы и результаты / Н.Ф. Каплина, Н.Г. Жиренко, А.Ф. Ильюшенко // Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент (Памяти А.И.Уткина). – М.: КМК, 2009. – С. 68 - 92.
15. Ильюшенко, А.Ф. Формирование вторичной кроны дуба и ее роль в динамике состояния древостоев / А.Ф. Ильюшенко, М.Г. Романовский // Лесоведение. – 2000. – № 3. – С. 65-72.

Статья поступила в редакцию 18.06. 12.

Поддержано РФФИ (гранты 12-04-01347, 12-04-01077) и Программой фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

N. F. Kaplina, N. G. Zhirenko

DYNAMICS OF LEAVES PHYTOMASS, STATE AND GROWTH OF LIMBS OF TREES OF THE MOUNTAIN OAK FOREST IN THE SOUTH-EASTERN FOREST STEPPE IN UNFAVOURABLE CONDITIONS OF THE LAST DECADE

Interannual variability of oak stand condition at the permanent inventory plots for a leaves phytomass cycle in 2002-2011 is studied. Foliaceous sprout restoration and dying off lower branches differently influence on assessments in different classifications of the limbs of trees. Over the last years the worst condition of the stand was observed. Nevertheless, the condition is not critical.

Key words: *English oak, phytomass and leaves surface, condition and growth of limbs of tree, water sprout, drought, defoliators.*

КАПЛИНА Наталья Федотовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института лесоведения РАН (Россия, Москва). Область научных интересов – лесная экология. Автор 65 публикаций. E-mail: kaplina@inbox.ru

ЖИРЕНКО Николай Георгиевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник Института лесоведения РАН (Россия, Москва). Область научных интересов – лесная экология. Автор 20 публикаций. E-mail: nzhirenko@mail.ru