

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ 2010 ГОДА НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Сингатуллин И.К.

Реферат. Засуха 2010 года оказала негативное влияние на состояние основных лесообразующих пород на территории Республики Татарстан. Проведенными исследованиями в 2011-18 гг. определены масштабы усыхания, выявлены закономерности усыхания в насаждениях, различных по возрасту, составу, типам лесорастительных условий, полноте. Установлено, что больше всего пострадали береза и ель. В березняках более 90% площади усыхания приходится на спелые и перестойные насаждения, доля которых в общей площади лесов достигает 50%. Зависимости усыхания от участия березы в составе, полноты и диаметра не выявлено. В ельниках усыхание произошло во всех возрастных категориях, большей частью в монокультурах, созданных за пределами естественного ареала. Проведенные исследования выявили динамику смены березы после усыхания и проведения санитарных рубок: в Предкамье – на ель и липу, в Закамье – на осину и липу, в Возвышенном Закамье – на клен, липу и дуб. Береза в условиях лесостепи к 40 годам практически полностью теряет порослевую способность и после рубки не участвует в формировании нового древостоя. Кроме березы и ели на значительных площадях произошло усыхание осины, следствием засухи 2010 года явилось уменьшение площади пихты и перемещение границы его произрастания за р. Кама. Произошло ослабление сосны, после 2010 года увеличилась площадь и объемы усыхания по причине заражения корневой губкой. Всего площадь пострадавших от засухи 2010 года насаждений по РТ по предварительным подсчетам составляет более 200 тыс. га, в т.ч. погибли или находятся в неудовлетворительном состоянии более 30 тыс. га лесных культур. Произошло снижение запаса покрытых лесом площадей, в особенности спелых и перестойных. Необходимо разработка мероприятий по восстановлению данных площадей.

Ключевые слова: Республика Татарстан, леса, засуха 2010 года, состояние древостоев, лесовозобновление, смена пород.

Введение. Неблагоприятные погодные условия, главным образом засухи, являются одним из главных факторов, влияющих на изменение состояния и состава лесов. Практически во всех научных публикациях, посвященных изучению этого вопроса, отмечается их негативная роль. Так, еще в 1913 году П.П. Серебrenников отмечал, что причина усыхания ельников Архангельской области заключается в сочетании ряда факторов: засуха, понижение уровня грунтовых вод, выборочные рубки, действие типографа, гравера и большого елового лубоеда [1]. В настоящее время площадь гибнущих ельников составляет 150 тыс. га с запасом древесины около 25 млн.м³ [2]. Установлен рост отмирания бореальных лесов Канады на 5 % за год из-за водного стресса, вызванного региональным потеплением климата. Усыхание в западных лесах, при этом в несколько раз больше, чем в восточных [3]. В последние годы наблюдается интенсивная гибель в лесах Аляски (Британская Колумбия) кипарисовика нутканского *Chamaecyparis nootkatensis* на площади свыше 200 тыс. га, не связанная с патогенами и воздействием других биотических факторов [4].

Массовое усыхание лесов, происходившее в середине XX – начале XXI веков, стало важнейшим фактором угрозы сохранения биологического разнообразия и устойчивого социально-экономического развития. За последние 20 лет в Российской Федерации ежегодно усы-

хает в среднем около 300 тыс. га лесных насаждений, суммарная же площадь погибших древостоев составила более 6 млн га. Динамика гибели лесов имеет определенную цикличность, связанную с периодичностью влияния на леса комплекса отрицательных факторов, но при этом рост площадей усохших насаждений имеет стабильный характер [5].

Влияние аномальной жары 2010 года на состояние березняков отмечено учеными Брянской, Самарской, Пензенской областей [6-8]; насаждений с участием ели – Московской, Тверской, Калужской, Брянской, Смоленской областях, Удмуртии [9-11].

Огромное негативное влияние оказало на березовые и еловые насаждения Республики Татарстан длительное воздействие высоких температур лета 2010 года [12, 13].

Условия, материалы и методы исследований. Анализ состояния лесов республики, территория которой находится в двух лесорастительных зонах (смешанных лесов и лесостепной), выполнен с использованием материалов лесоустройства и планов-корректировок лесничеств (в березняках 4,8 тыс. страт, в ельниках – 2,3 тыс. страт), а также натурных обследований, проведенных в 2011-2017 гг. на территории 20 лесничеств на более чем 100 постоянных и временных пробных площадях, отражающих состояние древостоев на площади порядка 28 тыс. га. Степень ослабления насаждения в целом и по каждой древесной

породе отдельно определялась как средневзвешенная величина. На пробных площадях был проведен учет естественного возобновления, оценены его количество и состав. Обработка материала проведена на ПК стандартными методами с использованием прикладных программ математической статистики.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Огромное внимание на состояние и состав лесов РТ оказала засуха 2010 года, когда гидротермический коэффициент по республике составил всего 0,4 при среднегодовом показателе 1,2, последствия которой для лесов Татарстана пока еще слабо оценены и недостаточно глубоко проанализированы. Средние месячные температуры воздуха превысили норму на 4-6°C, в целом по республике июль и август оказались самыми жаркими за весь период метеорологических наблюдений в республике. В июне и июле на преобладающей территории выпало по 1-21 % месячной нормы осадков. Большую часть периода температуры повышалась до 30°C тепла и выше, 29-31 июля и 2 августа до 35-40°C, а 1 августа достигла 41°C. Водный дефицит привел к преждевременной дефолиации крон березы. Гибель растений наступала при этом еще до их полного обезвоживания в результате нарушения обмена веществ. Резкое снижение уровня грунтовых вод привело к отрыву каймы капиллярного подъема грунтовых вод от корневых систем, что вызывает отмирание деревьев ели [14].

В обзоре лесопатологического состояния лесов отмечено, что в результате воздействия климатических факторов (ожеледь и засуха) и лесных пожаров 2010 года произошло сильное ослабление лесных насаждений. Наиболее значительно повреждены страты березовых насаждений и страты, где главной породой является ель. Дефицит почвенной и атмосферной влаги сказался также на состоянии сосняков. Ослабление жизнеспособности насаждений произошло практически во всех лесничествах. Средневзвешенная категория санитарного состояния обследованных насаждений, где преобладающими породами были береза и ель, варьировала от 2,59 до 4,74. В осинниках она изменялась от 2,28 до 2,84, а в сосняках – от 1,88 до 2,70.

Исследования показали, что масштабы повреждения насаждений после засухи 2010 года в Республике Татарстан сопоставимы с усыха-

нием дубрав после морозов 1978-79 годов. Наибольшая площадь ослабленных засухой насаждений березы отмечается в Высоком Заволжье. При проведении рекогносцировочного обследования здесь не выявлено ни одного участка спелых и перестойных березняков без наличия ослабления.

Данные обработки пробных площадей показывают, что береза по состоянию относится к сильноослабленным, среднее количество сухостойных деревьев около 50% (табл. 1).

После обработки материалов лесоустройства установлено, что средняя степень ослабления березы варьирует в лесничествах от 1,7 до 3,8, т.е. произошло усыхание от 20 до 50% деревьев (30 – 80 м³/га) (табл. 2). Анализ материалов, представленных Минлесхозу РТ в 2011–16 гг. лесничествами для проведения санитарных рубок в березняках, свидетельствует о средней степени повреждения насаждений (k=3), т.е. в составе погибло в среднем 50% березы.

Можно с высокой степенью достоверности утверждать, что усыхание 2010 года затронула все приспевающие, спелые и перестойные березняки РТ на площади свыше 100 тыс.га, объем погибшей древесины составляет около 5 млн. м³.

Особенно много ослабленных засухой березняков отмечено в Бугульминском, Альметьевском и Лениногорском лесничествах, в лесном фонде которых преобладают спелые и перестойные березняки, произрастающие в несвойственных им сухих дубравах.

Степень ослабления древостоев, выраженная через категорию их санитарного состояния, практически не связана, как показали расчеты, с составом древостоя, а зависит в основном от их возраста, характера почв и условий увлажнения. В материалах лесоустройства на большей части березняков усыхание зафиксировано как «слабое» и «среднее» (табл. 3).

Одним из основных факторов, повлиявших на усыхание березы, оказался возраст. Насаждений с наличием усыхания березы в молодняках нет, в средневозрастных и приспевающих она незначительна. От засухи сильнее всего пострадали спелые и перестойные насаждения березы, у них ослаблена устойчивость к выживанию при неблагоприятных погодных условиях и они сильнее повреждаются насекомыми вредителями и болезнями. Молодые растения с более пластичной корневой

Таблица 1 – Данные статистической обработки пробных площадей березовых насаждений с наличием усыхания

Показатели	Возраст	Полнота	Бонитет	Доля по категориям состояния березы					к
				1	2	3	4	5+6	
Среднее X _{выб.} + m _γ	65±2	0,65±0,02	1,5±0,1	26±3	16±2	10±1	5±1	43±3	3,2±0,1

Таблица 2 – Площадь и степень ослабления древостоев березы в различных лесничествах РТ (по материалам лесоустройства)

Лесничество	Значения показателей			
	Площадь, га	Средняя категория состояния	Средний состав	Средний возраст, лет
Альметьевское	4303	2,6	6Б3Дн1Лп+С,Кл,Ос	63
Бугульминское	4520	2,3	8Б1Дн1Ос	76
Лениногорское	2930	2,0	7Б2Дн1Ос	70
Нурлатское	1925	2,9	6Б2Ос2Лп+Д,С,Кл	49
Зайнское	1520	2,4	7Б1Ос1Лп1Кл+Д,С	59
Мензелинское	835	3,8	8Б1Д1Ос	67
Азнакаевское	577	3,5	8Б1Дн1Ос	65
Бавлинское	464	3,2	9Б1Дн	66
Камское	442	2,0	8Б1Лп1Ос	54
Сабинское	212	1,7	6Б2Лп1Е1Ос	69
Арское	177	3,1	6Б2Лп1Е1Ос	65
Алькеевское	132	2,6	8Б2Ос	40
Калейкинское	93	3,4	7Б2Лп1Ос	68
Приволжское	63	2,7	10Б, ед. Д	50
Агрызское	48	3,9	7Б1Ос1Лп1Е	66
В целом	18241	2,6	7Б1Дн1Ос1Лп+С,Е,Кл	66

Таблица 3 – Распределение площадей с наличием усыхания по степени ослабления насаждения (по материалам лесоустройства)

Лесничество	Показатели	4,5-5,0	3,5-4,4	2,5-3,4	менее 2,5
Бугульминское	состав	8Б2Дн +Ос,Лп,Кл	7Б2Дн +Ос,Лп	7Б3Дн+Ос	8Б2Дн +Ос,Лп
	площадь	461,8	185,3	494	3356
	% от площади	10,3	4,1	11,0	74,6
Альметьевское	состав	6Б4Дн +Кл,Лп	7Б3Дн	5Б3Дн1Кл1Лп +Ос	7Б2Дн1Лп +Ос,Кл
	площадь	49,6	4,2	1032,1	1440,1
	% от площади	2,0	0,2	40,8	57,0
Лениногорское	состав	9Б1Дн +Ос,Лп	6Б4Дн +Кл	6Б3Дн1Кл+Ос	7Б2Дн1Ос +Кл,Лп
	площадь	45,3	56,9	212,2	2478,1
	% от площади	1,6	2,0	7,6	88,7

системой имеют больше шансов на выживание (рисунок).

Накопление в последние 40 лет в лесном фонде РТ спелых и перестойных древостоев березы (доля которых в общей площади в Высоком Заволжье составляет более 50%), привела после засухи 2010 года к резкому ухудшению санитарного состояния лесов, образованию на больших площадях низкополнотных древостоев, требующих мер по лесовосстановлению.

Не выявлено различий в усыхании березы в зависимости от его участия в составе. В Возвышенном Закамье преобладают чистые березняки, она произрастает также в смеси с дубом, осиной, липой и кленом. Анализ состояния примеси показал, что усыханию подверглась осина, продолжается усыхание дуба, от засухи не пострадали липа и клен (табл. 4).

Действие одних и тех же погодных анома-

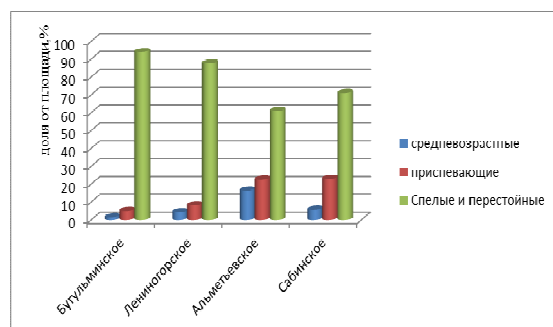


Рисунок – Распределение площадей с наличием усыхания по возрастным категориям

лий неодинаково отражается на росте деревьев в разных типах лесорастительных условий. [15]. В процессе проведения исследований было установлено, что действие одних и тех же погодных аномалий неодинаково отражает-

Таблица 4 – Распределение пород по категориям состояния в смешанных березовых древостоях (в %) в Высоком Заволжье

Порода	Категории состояния деревьев					k
	1	2	3	4	5+6	
береза	23	5	3	2	67	3,85
осина	47	5	2	1	45	2,92
дуб	96	0	0	0	4	1,16
липа	100	0	0	0	0	1
клен	100	0	0	0	0	1

Таблица 5 – Зависимость степени ослабления березы от типов лесорастительных условий

Лесничество	Показатели	Д ₁	Д ₂	С ₂	С _{3-С4}	А _{2-В₂}
Бугульминское	k	2,2	2,3	2,6	3,3	-
	% от площадей с усыханием	86	12	1,5	0,5	-
Лениногорское	k	1,7	2,1	1,7	2,4	1,9
	% от площадей с усыханием	79	15	4	0,7	1,3
Альметьевское	k	2,5	2,7	2,5	2,6	-
	% от площадей с усыханием	67	20	8	5	-
Сабинское	k	-	1,6	2,2	2,2	-
	% от площадей с усыханием	-	78	21	1	-

ся на росте деревьев в разных типах лесорастительных условий - в экстремальных условиях произрастания (сухие и заболоченные типы леса) деревья наиболее остро реагируют на флуктуации климата, отмечены также и зональные особенности ответных реакций древостоев [16,17]. .

Большая площадь усыхания в Закамье приходится на сухие дубравы, на типичных и выщелоченных дерново-карбонатных почвах иссушение корнеобитаемого слоя привело к гибели березы. В большей степени пострадала береза в сырых и мокрых судубравах с близким залеганием грунтовых вод (табл. 5). В то же время были выявлены древостои березы с усыханием менее 10% и на сухих дубравах (Бугульминское лесничество), и на сырых судубравах (Азнакаевское лесничество).

Исследования показали, что какой-либо зависимости степени ослабления деревьев березы в спелых насаждениях от их диаметра не отмечается. Это связано с тем, что к периоду спелости закончилась борьба за существование, отпад происходит из-за старения и в одинаковой степени усохли деревья всех диаметров. Вышесказанное подтверждается результатами дисперсионного анализа данных пробных площадей: $F_{\text{стат}} < F_{\text{критич}}$ ($0,44 < 1,96$), следовательно, зависимость усыхания от диаметра отсутствует. Кроме того, *P-значение* превышает 0,05, т.е. она не может быть отклонена (табл.6).

В Возвышенном Закамье на Бугульминско-Белебеевской возвышенности на состав и состояние растительности влияние оказывают экспозиция склона и месторасположение на их различных частях – сухие бедные почвы рас-

положены на верхней части склона, наиболее благоприятные условия произрастания в нижней части склона. Существенных различий в степени ослабления насаждения от их расположения на разных экспозиции склона выявлено не было – она несколько выше на южном и восточном склонах. Экспозиция склона оказывает большое влияние на первых этапах жизни растения, в 2010 году там преобладали спелые и перестойные древостои.

В процессе проведения исследований была выявлена зависимость усыхания березы от его месторасположения на склоне. Наиболее сильно пострадала береза, произрастающая в верхней части склона (на плато) на дерново-карбонатных почвах, меньше всего – в нижней части склона – на коричнево-бурых лесных почвах.

При лесоустройстве лесов установлено, что под пологом ослабленных и усыхающих березняков имеется подрост, однако доля ценных пород в нем невелика и не обеспечивает последующего успешного естественного лесовосстановления. Возобновление березняков после проведенных рубок или распада древостоя происходит в Возвышенном Закамье, преимущественно за счет клена остролистного с участием в составе дуба, березы, осины и липы, в Предкамье – ели и липы (табл. 7).

Проведенными исследованиями установлено, что на части площадей березово-дубовых насаждений, ослабленных засухой, количество подростов дуба высотой до 1,5 м вполне достаточное для формирования дубовых древостоев (табл. 8), однако оно значительно уменьшается с возрастом в результате повреждения его заморозками.

Таблица 6 – Результаты дисперсионного анализа зависимости степени ослабления насаждения от диаметра дерева

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	5,604	13	0,431	1,028	0,444	1,961
Внутри групп	17,615	42	0,419			
Итого	23,219	55				

Таблица 7 – Наличие подроста в березовых насаждениях (по данным лесоустройства)

Лесничество	Категория подроста			Степеньобеспеченности площади лесов, %
	Крупный	Средний	Мелкий	
Бугульминское	5Кл2Ос1Дн1Лп1Б	7Дн2Б1Ос	5Дн4Б1Ос	30
Лениногорское	10Кл	8Кл2Дн	-	16
Сабинское	7Е1П1Кл1Лп+Ос	-	-	48

Другой сильно пострадавшей от засухи 2010 года породой является ель, которая в РТ преобладает в насаждениях на площади 81,5 тыс. гектаров, 79 % из которых занимают молодняки, 13 % – средневозрастные, 5 % – припевающие, 3 % – спелые. Основная часть припевающих и спелых древостоев ели, в основном естественного происхождения, сосредоточена в Предкамье, молодняки и средневозрастные представлены главным образом культурами, большая часть которых создана в лесостепной зоне за пределами естественного ареала. Древостои с наличием усыхания ели в

Закамье республики практически не отличаются по своим параметрам от модальных ельников, в Предкамье отмирает ель старших возрастов и молодые культуры ели (табл. 9).

Средние таксационные показатели ели по итогам обработки данных пробных площадей не отличаются от таковых по материалам лесоустройства (таблица 10)

Установлено, что большему усыханию подверглись молодняки с большим участием ели в составе, представленные в основном культурами. В Закамье и Агрызском лесничестве в ельниках на половине всех площадей

Таблица 9 – Таксационная характеристика ельников с наличием усыхания в лесничествах РТ

Лесничество	Значения показателей состояния древостоев			
	Площадь, га	Средняя категория состояния	Средний состав	Средний возраст, лет
Закамье	365	3,9	8Е2Б + Дн, Д,С,Кл,Ос,Лп	26
Сабинское	2047	2,1	7Е1Лп1П1Б+С,Ос	61
Арское	851	2,7	6Е1П1Б1Лп+С,Ос,Д	60
Агрызское	2667	3,6	5Е2Лп1Ос1Б1С+П,Д,Кл,Ив	51
Кзыл-Юлдузское	179	3,9	7Е1Б1С1Лп+Д,Ос	54
Елабужское	350	5,0	7Е31П1Лп+Д,Ос	84
Зеленодольское	268	2,0	6Е2Б1С1Лп+Ос	95
Пригородное	175	4,9	9Е1Б+С,Лп,Ос	14
В целом	6902	3,1	6Е1П1Лп1Б1Ос+С,Д,Кл	56

Таблица 8 – Состав березняка до усыхания, состав и количество подроста на пробных площадях в лесничествах РТ

Лесничество	Состав		Количество подроста, тыс. шт./га
	древостоя	подроста	
Бугульминское 1	10Б+ДН+ЛП	8Д1Лп1Кл.	2,7±0,3
Бугульминское 2	7Б2Дн1Ос	8Д2Ос+В	2,5±0, 2
Альметьевское	10Б+Лп	3Кл3Б2Ос2Лп	9,8±1,0
Калейкинское	10Б	7Кл2Лп1Б+Д	7,0±0,6
Азнакаевское 1	8Б2ДН	10Д	2,4±0,2
Азнакаевское2	7Б3ДН	9Д1Б+С	5,5±0,4
Азнакаевское 3	6Ос4Б	10Ос ед. В	23,4±1,7
Алькеевское 1	5Б3Ос2Лп	6Ос3Кл1Б+Лп	15,4±1,3
Алькеевское 2	8Б2Ос	8Ос1Кл1Лп+В	11,1±1,1
Мензелинское	8Б2Дн	6Б2Кл1Д1Лп	9,3±1,0
Кзыл-Юлдузское	9Б1Д	5Лп3Б2Кл	5,3±0,4

произошло усыхание более 50% деревьев (табл. 11).

Проведенными исследованиями установлено состояние примеси в смешанных еловых древостоях Предкамья – наибольшему усыханию подверглись ель и пихта, меньше пострадала береза. Дуб продолжает усыхать после экстремальных морозов, липа не пострадала (табл.12).

Распределение различных категорий деревьев по ступеням толщины в древостоях в зависимости от возраста различное. Как и в березовом древостое, в спелом еловом не выявлено зависимости усыхания от диаметра, т.е. усыхание в одинаковой степени произошло у деревьев всех степеней толщины. В молодняках распределение ели в категории «сухостойные» отличается от нормального - погибшие деревья образуют ряд распределения с двумя вершинами, менее устойчивыми к засухе оказались деревья угнетенные, меньших диаметров, но имеется и вторая вершина, которая образована действием короедатипографа.

Естественное возобновление ели на площадях с наличием усыхания лесоустройством выявлено только в Предкамье, где она произрастает на границе естественного ареала. Доля насаждений с достаточным количеством подроста ценных пород для последующего лесовосстановления небольшая. Исследования, проведенные на пробных площадях, подтверждают эти данные, кроме этого, было выявлено естественное возобновление ели в Заволжье, в Буинском лесничестве (табл. 13). При правильном ведении хозяйства возможно сформировать из имеющегося подроста следующее хозяйственно-ценное поколение леса.

Подрост ели и пихты пострадал от засухи, доля погибшего подроста варьирует на разных участках от 20 до 50 %, в одинаковой степени пострадал подрост различной категории крупности.

Кроме березы и ели на значительных площадях произошло усыхание осины, следствием засухи 2010 года явилось уменьшение площади пихты и перемещение границы его произрастания за р. Кама. Произошло ослабление

Таблица 10 – Данные статистической обработки пробных площадей насаждений ели с наличием усыхания

Показатели	возраст, лет	полнота	бонитет	доля по категориям состояния березы				к
				1	2+3	4	5	
Среднее $X_{\text{выб.}} \pm m_{\gamma}$	37±4	0,67±0,02	1,6±0,1	39±4	4±2	7±1	50±4	3,3±0,1

Таблица 11 – Характеристика состояния ельников различной степени их ослабления

Лесничество	Показатель	Значения показателей при разной категории их санитарного состояния	
		k < 3,5	k > 3,5
Закамье	Состав	8Е1Д1Б+С,Ос	9Е1Б+Кл,Д,Ос,
	Площадь, га	144	221
	Возраст, лет	34	22
Сабинское	Состав	6Е1Лп1П1Б1С	9Е1Б+Лп,С,П
	Площадь, га	1823	224
	Возраст, лет	66	32
Агрызское	Состав	4Е2Лп1Ос1П1Б1С	6Е2Ос1Б1Лп
	Площадь, га	1211	1456
	Возраст, лет	75	33

Таблица 12 – Сравнительная характеристика пород по категориям состояния в смешанных еловых древостоях (в % от количества)

Порода	Категория состояния деревьев				k
	1	2+3	4	5+6	
ель	42	2	2	54	3,24
пихта	48	3	2	47	2,97
береза	85	0	0	15	1,6
дуб	80	0	0	20	1,8
липа	100	0	0	0	1

Таблица 13 – Состояние естественного возобновления ели на пробных площадях

Лесничество	Состав		Количество подроста, тыс. шт./га
	древостоя	подроста	
Буинское 1	10Е	6Е4Б+Лп	13,6±1,2
Буинское 2	9Е1С	6Е4С	4,1±0,5
Сабинское	6Е3С1П1Лп	4Лп3Е2П1В	5,5±0,5
Пригородное	7Е1С2Б+Лп	5Лп 4Е1Д+Ос.	2,7±0,3
НП«Нижняя Кама»	4Е1С5Б+Лп	7Е3Лп+С+Б	2,4±0,2
Арское	5Е4П1Б	5Е4П1Б	5,1±0,5

сосны, после 2010 года увеличились площади и объемы усыхания по причине заражения корневой губкой.

Всего площадь пострадавших от засухи 2010 года насаждений по РТ по предварительным подсчетам составляет более 200 тыс. га, в т.ч. погибли или находятся в неудовлетворительном состоянии более 30 тыс. га лесных культур. Произошло снижение запаса покрытых лесом площадей, в особенности спелых и перестойных. Для устранения последствий засухи 2010 года необходимо разработка мероприятий по оздоровлению и восстановлению данных площадей.

Выводы.

1. От засухи 2010 года в Республике Татарстан в наибольшей степени пострадали от за-

сухи березняки и ельники, в которых отмечено 50 %-ное усыхание березы и ели, вне зависимости от их участия в составе. Более 90 % березняков с наличием усыхания деревьев являются спелыми и перестойными, в ельниках оно отмечено во всех классах возраста.

2. После распада березняков происходит смена пород: в Предкамье – на ель и липу, в Закамье – на осину и липу, в Возвышенном Закамье – на клен, липу и дуб.

3. Необходима разработка Программы по устранению последствий засухи 2010 года, аналогичной Программе восстановления дубрав, принятой после морозов 1978-1979 гг.

Литература

1. Серебренников П. П. Задачи лесного опытного дела на Севере / П.П. Серебренников // Тр. XII Всерос. съезда лесовладельцев и лесохозяев. – СПб., 1913. – 16 с.
2. Неволин О. А. О распаде и гибели высоковозрастных ельников в Березниковском лесхозе Архангельской области / О.А. Неволин // ИВУЗ: Лесной журнал. – 2005. – №6. – С. 7-22.
3. Birdsey R. Affiliations Corresponding author / R. Birdsey, Y. Pan // Nature Climate Change. – 2011. – P. 444-445.
4. Peng C. Drought-induced pervasive increase in tree mortality across Canada's boreal forests / C. Peng, et al. // Climatic Change. – 2011. P. 467-471.
5. Жигунов А.В. Массовое усыхание лесов на северо-западе России / А.В. Жигунов, Т.А. Семакова, Д.А. Шабунин // Материалы науч. Конф., посвященной 50-летию Института леса Карельского научного центра РАН. – Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2007. – С.42-52
6. Иванов В. П. Изменения в биогеоценозах центральной части Брянской области после летней жары 2010 года / Иванов В. П., С. И. Марченко, И. Н. Глазун, Д. И. Нартов, Л. М. Соболева. – Вестник ПГТУ. – 2013, №1 - С.25-35.
7. Кудинов К.А. Засуха в Жигулях. Краткий обзор результатов экологического мониторинга за 2010 г. Вестник Волжского университета им. В.И.Татищева. – 2011. – №12. – С.51-57
8. Володькин А.А., Володькина О.А. Динамика развития очагов бактериальной водянки березы в условиях Пензенской области // Сборник статей Международной науч.- практ. конф. «Проблемы и мониторинг природных экосистем». – Пенза, 2014. – С.33-38.
9. Лямцев Н.И., Малахова Е.Г. Динамика санитарного состояния еловых лесов Подмосквья после засухи 2010 г. // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 2013. – № 6 (98). – С. 82-88.
10. Маслов А. Д. Состояние и динамика очагов размножения короэда типографа в Центральной России во второй половине 2011 г., прогноз на 2012 г. / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, А. С. Котов // Лесохоз. информ. – 2012. – № 1. – С. 35-41.
11. Соловьева М.В. Факторы дестабилизации еловых насаждений // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4 (37). – С. 57-58.
12. Газизуллин А.Х. Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года / А.Х. Газизуллин, И.К. Сингатуллин // Вестник Казанского аграрного университета – 2014. – №2. – С.99-104
13. Сингатуллин И.К. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 года / И.К. Сингатуллин, Н.М. Ятманова // Вестник Казанского аграрного университета. – 2015. – №1. – С. 151-154.
14. Веретенников А.В. Физиология растений. Учебник. – М.: Академический проект, 2006. – 480 с.
15. Демаков Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем: методологические и методические аспекты. – Научное издание. - Йошкар-Ола, 2000. – 416 с.
16. Розанов М.И. Классификация кривых роста сосны обыкновенной // Радиоуглерод: Матер. Всес. совещ. - Вильнюс, 1971. С. 99-101.
17. Lovelius N.V. Dendroindication of natural Processes and anthropogenic influences. - St.-Peterburg: World and Family - 95, 1997. - 320 p.

Сведения об авторе:

Сингатуллин Ирек Кирамович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г.Казань, Россия.

THE IMPACT OF THE DROUGHT OF 2010 ON THE STATE OF THE FORESTS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Singatullin I.K.

Abstract. The drought in 2010 had a negative impact on the state of the main forest-forming species in the territory of the Republic of Tatarstan. The carried out researches in 2011-18. the scale of desiccation is determined, regularities of drying in plantations, different in age, composition, types of forest conditions, completeness are revealed. It is established that birch and spruce were most affected. In birch forests, more than 90% of the area of desiccation occurs in mature and

overmature plantations, whose share in the total forest area reaches 50%. Dependence of desiccation on the participation of birch in the composition, completeness and diameter is not revealed. In spruce forests, desiccation occurred in all age categories, mostly in monocultures created outside the natural range. The conducted studies revealed the dynamics of birch changing after drying and sanitary cutting: in Kama - on spruce and linden, in the Transcaucasus - on aspen and linden, in the Upper Kama region - on maple, linden and oak. Birch in the conditions of the forest-steppe by the age of 40 almost completely loses its ability to grow and after felling does not participate in the formation of a new stand. In addition to birch and spruce, the aspen shrunk on significant areas, as a result of the drought in 2010, the area of fir was reduced and the border of its growth beyond the Kama river was reduced. There was a weakening of the pine, after 2010 the areas and volumes of drying increased due to infection with the root sponge. In total, the area affected by the 2010 drought in plantations in the Republic of Tatarstan according to preliminary estimates is more than 200 thousand hectares, incl. more than 30 thousand hectares of forest cultures have died or are in unsatisfactory condition. There was a decrease in the stock of forest-covered areas, especially ripe and overmature. It is necessary to develop measures to restore these areas.

Key words: Republic of Tatarstan, forests, drought in 2010, state of stands, reforestation, change of breeds

References

1. Serebrennikov P.P. *Zadachi lesnogo opytnogo dela na Severe*. // Tr. XII Vseros. sezda lesovladeltsev i leskhozyaev. (The tasks of the forest experimental business in the North. / P.P. Serebrennikov // Tr. XII All-Russian congress of forest owners and forestry). – SPb., 1913. – P. 16.
2. Nevolin O. A. On the decay and death of high-growth spruce forests in the Berezniki forestry of the Arkhangelsk region. (O raspade i gibeli vysokovozrastnykh elnikov v Bereznikovskom leskhoze Arkhangel'skoy oblasti). / O.A. Nevolin // *IVEZ: Lesnoy zhurnal. - IVEZ: Forest Journal.* – 2005. – №6. – P. 7-22.
3. Birdsey, R. Affiliations Corresponding author / R. Birdsey, Y. Pan // *Nature Climate Change.* – 2011. – P. 444-445.
4. Peng, C. Drought-induced pervasive increase in tree mortality across Canada's boreal forests / C. Peng, et. al. // *Climatic Change.* – 2011. P. 467-471.
5. Zhigunov A.V. *Massovoe usykhaniye lesov na severo-zapade Rossii. Materialy nauch. Konf., posvyaschennoy 50-letiyu Instituta lesa Karelskogo nauchnogo tsentra RAN.* (Mass drying of forests in the north-west of Russia. / A.V. Zhigunov, T.A. Semakova, D.A. Shabunin // Proceedings of scientific Conference, dedicated to the 50th anniversary of the Forest Institute of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences). Petrozavodsk: Izd-vo Karelskogo nauchnogo tsentra RAN, 2007. P.42-52
6. Ivanov V. P. Changes in the biogeocoenosis of the central part of the Bryansk region after the summer heat of 2010. [Izmeneniya v biogeotsenozakh tsentralnoy chasti Bryanskoy oblasti posle letney zhary 2010 goda]. // Ivanov V. P., S. I. Marchenko, I. N. Glazun, D. I. Nartov, L. M. Soboleva. *Vestnik PGTU. The herald of PSTU.* 2013, №1 - P.25-35.
7. Kudinov K.A. Drying in Zhiguli. Brief review of the results of environmental monitoring for 2010. (Zasukha v Zhigulyakh. Kratkiy obzor rezultatov ekologicheskogo monitoringa za 2010g). *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.I.Tatishcheva.* – *The Herald of Volga University.* 2011, №12. P.51-57
8. Volodkin A.A., Volodkina O.A. *Dinamika razvitiya ochagov bakterialnoy vodyanki berezy v usloviyakh Penzskoy oblasti. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauch.- prakt. konf. "Problemy i monitoring prirodnykh ekosistem".* (Dynamics of development of bacterial dropsy foci of birch in the conditions of the Penza region. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Conference "Problems and monitoring of natural ecosystems"). Penza, 2014. P.33-38.
9. Lyamtsev N.I., Malakhova E.G. Dynamics of the sanitary condition of spruce forests in the Moscow region after a drought in 2010. [Dinamika sanitarnogo sostoyaniya elovykh lesov Podmoskovya posle zasukhi 2010g]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoy vestnik.* – *The herald of Moscow State Forest University – Forest Herald.* 2013. № 6 (98). P. 82-88.
10. Maslov A. D. The state and dynamics of breeding centers of the bark beetle typographer in Central Russia in the second half of 2011, forecast for 2012. [Sostoyaniye i dinamika ochagov razmnozheniya koroeda tipografa v Tsentralnoy Rossii vo vtoroy polovine 2011 g., prognoz na 2012 g.]. / A. D. Maslov, I. A. Komarova, A. S. Kotov // *Lesokhoz. inform. – Forestry.* – 2012. – № 1. – P. 35–41.
11. Soloveva M.V. Factors of destabilization of spruce plantations. [Faktory destabilizatsii elovykh nasazhdeniy]. *Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii.* – *The Herald of Izhevsk State Agricultural Academy* 2013. № 4 (37). P. 57-58.
12. Gazizullin A.Kh., Singatullin I.K. The status of birch of East Volga of the Republic of Tatarstan after drought of 2010. [Sostoyaniye bereznyakov Vozvyshennogo Zavolzhya Respubliki Tatarstan posle zasukhi 2010goda]. *Vestnik Kazanskogo agrarnogo universiteta.* – *Herald of Kazan State Agrarian University,* 2014, №2 – P. 99-104
13. Singatullin I.K. Drying of spruce trees in the Republic of Tatarstan after 2010. [Usykhaniye elnikov v Respublike Tatarstan posle 2010 goda]. / I.K. Singatullin, N.M. Yatmanova // *Vestnik Kazanskogo agrarnogo universiteta.* – *Herald of Kazan State Agrarian University,* 2015, №1. - S. 151-154.
14. Veretennikov A.V. *Fiziologiya rasteniy. Uchebnik.* [Plant physiology. Textbook]. – M.: Akademicheskiiy proekt, 2006. – P. 480.
15. Demakov Yu.P. *Diagnostika ustoychivosti lesnykh ekosistem: metodologicheskie i metodicheskie aspekty.* [Diagnostics of the sustainability of forest ecosystems: methodological and methodological aspects]. – Nauchnoe izdanie. - Yoshkar-Ola, 2000. – P. 416.
16. Rozanov M.I. *Klassifikatsiya krivykh rosta sosny obyknovennoy.* // *Radiouglerod: Mater. Vses. sovesch.* (Classification of the growth curves of Scots pine. // Radiocarbon: Proceedings of Russian Conference). - Vilnyus, 1971. P. 99-101.
17. Lovelius N.V. *Dendroindication of natural Processes and anthropogenic influences.* - St.-Peterburg: World and Family - 95, 1997. - 320 p.

Authors:

Singatullin Irek Kiramovich – Ph.D. of Agricultural sciences, e-mail: betula2@mail.ru
Kazan State Agrarian University