

УДК 630\*431.8

**ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ  
НА ПРОЙДЕННЫХ ИМИ ПЛОЩАДЯХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Е. В. АРХИПОВ,

магистр, научный сотрудник,

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации,  
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58

С. В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук,

профессор, проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,  
тел.: 8 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

**Ключевые слова:** лесной пожар, горимость, Республика Казахстан, лесовозобновление, причины возникновения лесных пожаров.

Проанализированы показатели фактической горимости лесов в Республике Казахстан за период с 1991 по 2015 гг. Установлена зависимость количества лесных пожаров и пройденной ими площади от продолжительности пожароопасного периода, периода между выпадением осадков и погодными условиями конкретного года. Отмечается, что увеличение количества CO<sub>2</sub> в составе атмосферного воздуха способствует росту продолжительности пожароопасного сезона и, как следствие этого, количества лесных пожаров. По содержанию CO<sub>2</sub> в атмосферном воздухе территорию Республики Казахстан можно условно разделить на четыре зоны. При этом по мере продвижения с севера на юг с увеличением содержания CO<sub>2</sub> в атмосферном воздухе степень влияния на продолжительность вегетационного периода уменьшается.

Основной причиной лесных пожаров является человек. На долю антропогенных причин приходится 82 % всех лесных пожаров. Исключение составляют сосняки ленточных боров Прииртышья, где от молний возникает в среднем 50–65, а в некоторых районах до 93,7 % всех лесных пожаров.

Пройденные огнем площади при наличии обсеменителей довольно успешно восстанавливаются естественным способом. Однако крупные гари в ленточных борах Прииртышья требуют искусственного лесовосстановления.

**FOREST FIRES DYNAMICS AND REPORESTATION  
ON THE AREAS PASSED BY FIRES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

E. V. ARKHIPOV,

magister, scientific worker, Kazakh SRI of forest  
and agrofores melioration

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, professor,

Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education «Ural State Forest Engineering University»,  
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;  
Phone: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru.

**Key words:** forest fire, forest burning, the republic of Kazakhstan, reforestation, cause of forest fire spinning up.

Factual forest burning index on the territory of the republic of Kazakhstan for the period from 1991–2015 has been analysed in the paper forest fires number and the area passed by them in dependence on fire-dangerous period

durability (the period between atmospheric precipitation falling out and weather conditions of a certain year has been determined. At is pointed out that CO<sub>2</sub> increasing in atmospheric air composition results in fire dangerous season ineresing as well and as a results the number of forest fires increasing and as a result the number of forest fires increasing as concerns CO<sub>2</sub> composition in atmospheric air the territory of therepublic of Kazakhstan can be divided conditionally into 4 zones. For this as moving from the north to the south with CO<sub>2</sub> in creasing in the atmospheric air the degree of influence on vegetation period is decreasing.

The main cause of forest fires is a man. Only 82 % of all forest fires are of antrophogenic cause. The exclusion are priirtishye pine forest patches where lighting is the cause of 50–65 % of forest fires, in some regions they are responsible for 93,7 % of all forest fires.

The areas passed by fires in availability of seed material are reforested rather successfully by natural way. However, large burned out forest areas in priirtishye pine forest patches require artificial reforestation.

В связи с изменением климата, вызывающим глобальное потепление на планете Земля, всё чаще происходят природные пожары, принося катастрофические последствия во многих странах. В таких лесных странах, как Россия, Канада, США и др., лесные пожары ежегодно уничтожают миллионы гектаров лесных насаждений, выбрасывая в атмосферу огромное количество CO<sub>2</sub>. Произошедшие в начале 2014 г. лесные пожары в Австралии повлекли за собой гибель людей, уничтожены сотни домов и другое имущество [1]. В отдельные годы сильные лесные пожары происходили и в малолесных государствах. Например, в октябре 2010 г. в Иранской провинции Гулистан на территории национального парка с лесным пожаром боролись несколько суток.

В период 28–29 ноября 2013 г. в Организации Объединенных Наций (Женева) состоялся Региональный форум ЕЭК ООН / ФАО по управлению трансграничными пожарами. В работе форума приняли участие 49 представителей из 22 государств-членов ЕЭК ООН, общественных, региональных и международных орга-

низаций. Представители разных стран выразили свою озабоченность и приняли ряд документов, направленных на снижение количества природных пожаров и совершенствование борьбы с ними.

В Казахстане, как и во всём мире, проблема лесных пожаров весьма актуальна. В отличие от таких стран, как Российская Федерация, Канада, Финляндия и др., Республика Казахстан характеризуется низкой лесистостью, которая составляет 4,57 % (рис. 1).

Резко континентальный климат, частые сильные ветры и

засухи способствуют развитию крупных очагов степных пожаров, зачастую переходящих на лесные территории. Так, в последние два десятилетия в лесах Северного Казахстана, ленточных борах Прииртышья, Восточного Казахстана, Алматинской и ряда других областей произошли крупные лесные пожары, которые не только нанесли ущерб лесам республики, но и привели к гибели людей. В пустынных лесах Казахстана существует проблема природных пожаров, где они также приносят ощутимый ущерб [2, 3].

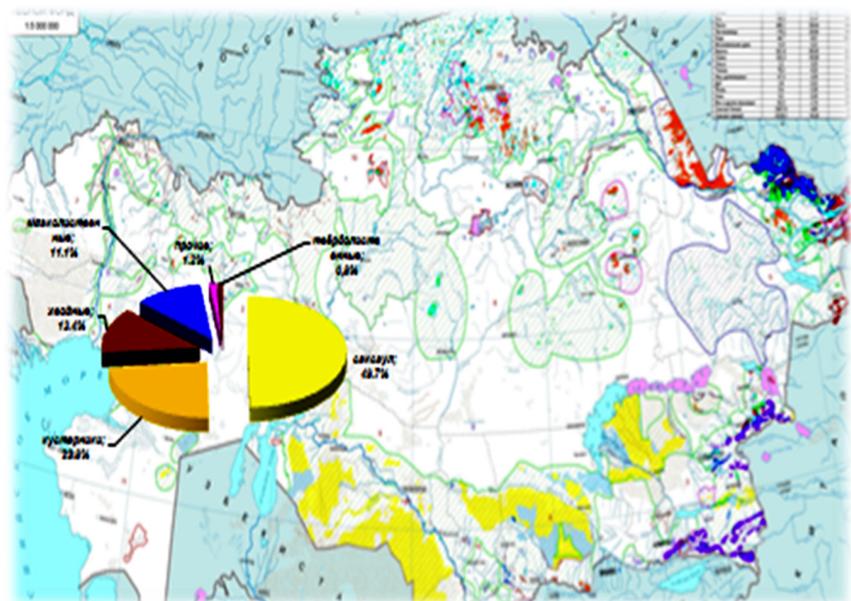


Рис. 1. Лесной фонд Республики Казахстан

Динамику лесных пожаров в Казахстане за 25 лет можно проследить по рис. 2. Материалы рисунка свидетельствуют, что особенно выделяется 1997 г., когда количество и площадь лесных пожаров достигли своего апогея и составили 2257 случаев и 216,950 тыс. га соответственно. Лишь с 2008 г. площади, пройденные пожарами, и их количество начали заметно сокращаться.

Пожары на землях лесного фонда республики происходят по двум основным причинам: антропогенные – 82 % и природные – 18 % случаев. Ленточные боры Прииртышья отличаются от других районов Республики Казахстан. Здесь от природных причин (молний) возникает в среднем 50–65 %, а в некоторых районах до 93,7 % лесных пожаров [4, 5].

В настоящее время лесные пожары от молний достаточно быстро ликвидируются силами лесной охраны и пройденная огнем площадь сводится к минимуму (рис. 3) [6].

Наблюдается прямая зависимость между повторяемостью лесных пожаров и широтой места: чем южнее, тем чаще отмечаются пожары. Кроме того, совершенно очевидно, что показатели

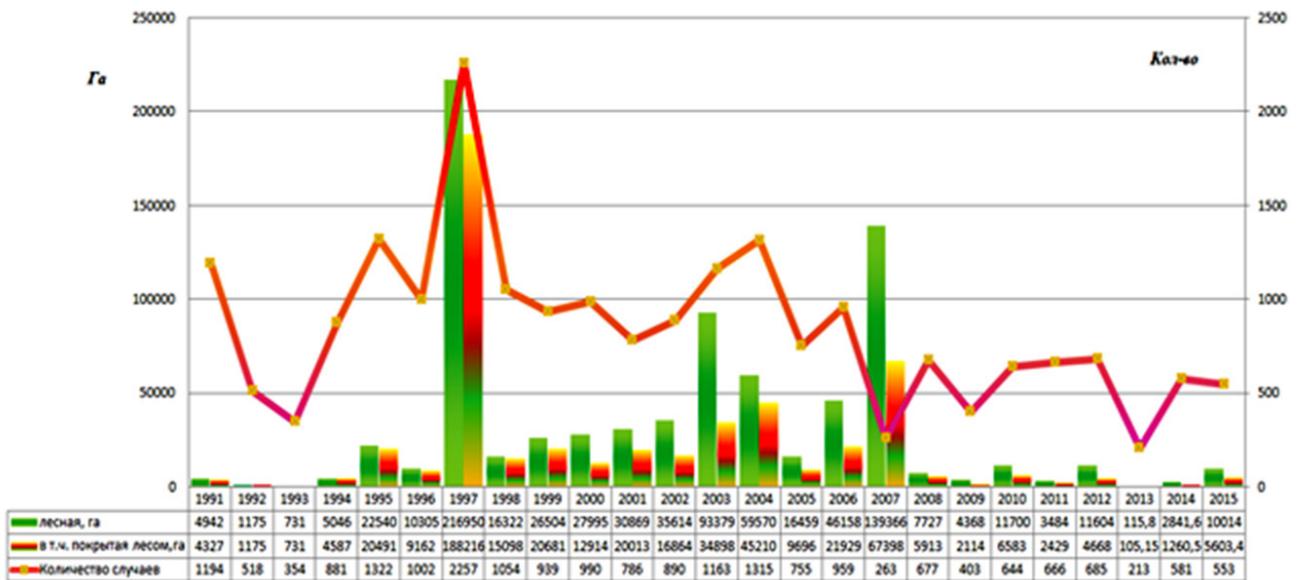


Рис. 2. Динамика лесных пожаров в Казахстане за период с 1991 по 2015 гг.



Рис. 3. Последствия ударов молнии (ленточные боры Прииртышья)

фактической горимости лесов будут заметно меняться в зависимости от погодных условий, продолжительности вегетационного периода и периода между выпадением осадков. Так, количество возгораний резко растет даже при незначительном увеличении двух последних показателей.

Выполненные исследования показали, что горимость лесов зависит от концентрации  $\text{CO}_2$  в воздухе. Последнее позволило выделить 4 зоны, характеризующиеся различной пожарной опасностью.

Использование реконструированной карты изменения продолжительности вегетационного периода на территории Казахстана при удвоении концентрации  $\text{CO}_2$  по модели GDFL показало, что наиболее заметно увеличение продолжительности вегетационного периода произойдет в северных областях, т.е. в умеренной зоне (рис. 4). Здесь продолжительность вегетационного периода возрастает на 60–70 дней, что способствует увеличению количества пожаров на 15–20 % по сравнению с таковым в современном периоде.

Примерно такая же ситуация складывается в центральных районах Казахстана. Здесь увеличение продолжительности вегетационного периода составляет 50–60 дней, т.е. очень близко по показателям к Северному Казахстану. Наиболее пожароопасные сосновые леса произрастают на севере Казахстана. Для Центральных районов Казахстана более характерны степные пожары, но проблема степных пожаров

в настоящей работе не рассматривается.

Особо следует отметить, что наименьшее изменение продолжительности вегетационного периода характерно для юга Казахстана. По результатам модели получается, что увеличение его продолжительности составило только 30–50 дней, или почти в два раза меньше, чем на севере Республики. Объяснением такой ситуации может служить то, что увеличение температуры на земном шаре должно в первую очередь проявиться в северных районах, в то время как в южных существенного роста температуры не наблюдается.

Специфично изменение продолжительности вегетационного периода в горных районах. В горах, на верхней границе лесов, положительные температуры весной наступают намного позже, чем в долинах, осенью наблюдается обратная картина: похолодание здесь наступает раньше. В летний же период для гор в целом характерны заморозки,

наличие сложной орографии способствует более частому выпадению осадков, чем на сопредельных территориях.

Согласно нашим оценкам продолжительность вегетационного периода в горных районах будет несколько отличаться от таковой на сопредельных территориях по вышеназванным причинам. Соответственно риск пожаров для лесных массивов, расположенных в горной местности, увеличивается на 7–8 % и больше. Эта оценка дана в совокупности с оценкой продолжительности пожароопасного сезона [7].

На возникновение и распространение лесных пожаров по лесной территории прежде всего влияют погодные условия, запас лесных горючих материалов [8], распределение их по площади и готовность к возгоранию. Проведение профилактических лесопожарных мероприятий позволяет сократить скорость распространения лесных пожаров, облегчает их тушение и минимизирует наносимый ущерб.

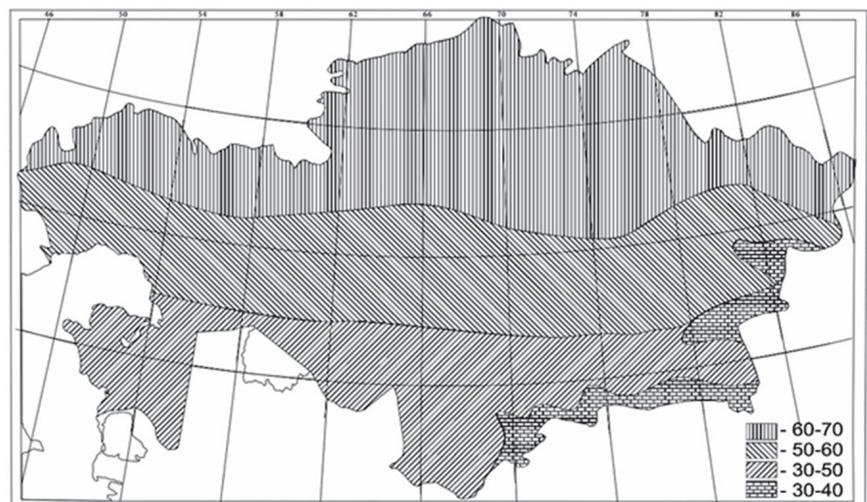


Рис. 4. Изменения продолжительности вегетационного периода на территории Казахстана при удвоении концентрации  $\text{CO}_2$  по модели GDFL

Исключить появление больших по площади пожаров на территории лесного фонда РК можно при условии, если пожары будут обнаруживаться своевременно и ликвидироваться оперативно. С этой целью необходимо регулярное патрулирование территории, быстрое сообщение о возникновении загораний и оперативное прибытие рабочих и технических средств для ликвидации лесного пожара [5, 9].

На устойчивость насаждений против лесных пожаров существенное воздействие оказывают лесоводственные мероприятия, в частности рубки ухода [10–11].

Типология сосновых лесов Казахстана отличается от типо-

логий в других странах. В Казахстане сосняки делятся на очень сухие (С-1), сухие (С-2), свежие и влажные (С-3) и мокрые (С-4). Наиболее пожароопасными считаются насаждения типов леса С-1 и С-2. Запас горючих материалов в насаждениях всех типов леса довольно большой (табл. 1). Однако сильные низовые пожары, переходящие в верховые, чаще всего возникают в сосняках С-1 и С-2.

Наименьший запас лесной подстилки и массы ее полуразложившейся части отмечается в сосняках типа леса С-2, что имеет немаловажное значение для лесовосстановления под пологом сосновых насаждений [12, 13].

После сильных и слабых низовых пожаров процесс восстановления происходит удовлетворительно, но из-за того, что в большинстве случаев на таких участках рубки не проводятся, через 2–3 года жизнеспособный подрост сосны переходит в разряд угнетённого.

Под пологом сохранившегося древостоя в сухих условиях произрастания, тип леса С-1, оценка возобновления «недостаточное» и количество угнетённого подроста и отпада самые большие в сравнении с другими типами леса (табл. 2). Сосновые боры Казахского мелкосопочника (С-1) произрастают на каменистых почвах с выходом на поверхность крупных камней.

Таблица 1

Запас горючих материалов по типам леса

Тип леса	Мощность лесной подстилки, см	Запас лесной подстилки, т/га	В том числе запас, т/га		
			Неразложившаяся подстилка	Полуразложившаяся подстилка	Остатки травы
Очень сухие сосняки С-1	2,43±0,15	30,24±1,09	11,67±0,08	18,52±1,01	0,05±0,02
Сухие сосняки С-2	3,00±0,16	26,45±1,49	10,59±0,23	15,71±1,18	0,15±0,06
Свежие и влажные сосняки С-3	3,07±0,18	29,81±1,87	10,75±0,42	18,21±1,30	0,85±0,23
Мокрые сосняки С-4	3,54±0,22	37,04±2,04	12,89±0,46	23,28±1,86	0,87±0,26

Таблица 2

Количественные и качественные показатели подроста под пологом сосновых насаждений разных типов леса, пройденных пожарами

Тип леса	Количество подроста, тыс. шт./га						Оценка возобновления
	сосны				берёзы	осины	
	здорового	угнетённого	всего	отпад			
С-1	4,89±1,06	2,29±0,96	7,18±1,59	1,00±0,27	0,03±0,03	0,45±0,20	Плохое
С-2	9,38±2,14	1,16±0,44	10,54±2,39	0,56±0,17	0,12±0,07	1,02±0,56	Хорошее
С-3	5,12±1,56	0,67±0,21	5,64±1,66	0,31±0,16	0,02±0,02	0,57±0,27	Удовл.
С-4	2,71±1,64	0,21±0,09	2,93±1,67	0,18±0,08	0,14±0,06	0,54±0,22	Плохое

Незначительная мощность почвенного слоя и увлажнение за счёт атмосферных осадков, которые в отдельные годы выпадают довольно редко, создают экстремальные условия для накопления подроста (рис. 5) [14–17].

Таким образом, проведенные исследования показали, что естественное возобновление сосны

под пологом материнского леса не является потенциальной основой для формирования молодых сосновых древостоев [18].

Исследования в сосновых лесах северной части Казахского мелкосопочника показали, что после верховых пожаров площади гарей восстанавливаются достаточно хорошо. Учёт есте-

ственного возобновления на таких площадях (С-2, С-3) показывает, что в среднем общее количество подроста составило 69375 шт./га, в том числе количество сосны – основной лесообразующей породы – 36875 шт./га (рис. 6) [14, 16].

На территории ленточных боров Прииртышья из-за суровых



Рис. 5. Условия произрастания сосновых лесов (С-1) на территории Казахского мелкосопочника

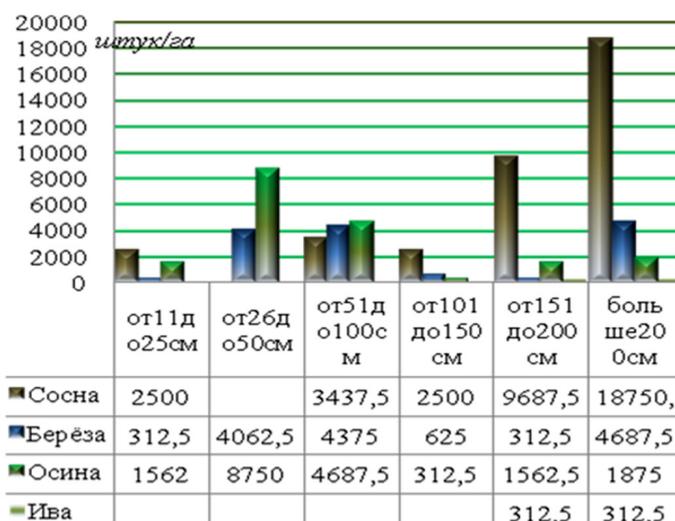


Рис. 6. Возобновление на гари, образовавшейся после верхового пожара в 1998 г., Северный Казахстан

климатических условий площади гарей естественно восстанавливаются с трудом (рис. 7), поэтому предпочтительнее искусственное лесовосстановление. В благоприятные по погодным условиям годы здесь наблюдается хорошая приживаемость сосны.

Таким образом, в сосняках типов леса С-2 и С-3 после верховых и сильных низовых пожаров в очень сжатые сроки должны проводиться сплошные санитарные рубки с оставлением жизнеспособных деревьев, способных

осеменить вырубку. В течение 2–3 лет, после того как площадь гари возобновится, семенные деревья необходимо убрать [19, 20]. После смыкания крон молодняков необходимо проводить лесохозяйственные мероприятия – рубки ухода, защитные обработки от хвоегрызущих вредителей, а также при необходимости от соснового подкорного клопа. В сильно загущенных молодняках обязательно проводить разбивку на противопожарные блоки не более 10 га, тем

самым повышая пожароустойчивость и улучшая санитарное состояние насаждений в целом [9]. Особое внимание следует обращать на участки молодняков, произрастающих вблизи или на территории населённых пунктов. Это связано с тем, что высокие рекреационные и пасторальные нагрузки в таких древостоях приводят к формированию в них очагов корневой гнили и стволовых вредителей, тем самым снижая пожароустойчивость насаждений.



Рис. 7. Лесовосстановление на территории ленточных боров Прииртышья, гарь 1998 г.

#### *Библиографический список*

1. Valendik E. N., Goldammer J. G. and others. Prescribed Burning in Russia and Neighbouring Temperate-Boreal Eurasia. Remagen-Oberwinter, Germany, 2013. 325 p.
2. Arkhipov Y. V. Fires in forest ecosystems of Kazakhstan: preventive maintenance and extinguishing // 1st International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands. Gorgan-Iran, 2011. P. 15–21.
3. Архипов В. А., Архипов Е. В., Каверин В. С., Пожарная опасность и горимость лесов пустынной зоны Казахстана // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию организации КазНИИЛХ. Щучинск, 2007. С. 24–27.
4. Архипов В. А., Архипов Е. В. Опасность лесных пожаров // Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в РК. Алматы, 2009. Ч. II. С. 180–181.

5. Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаев А. С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
6. Архипов В. А., Архипов Е. В. Экологическая опасность лесных пожаров // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2009. № 7. С. 74–76.
7. Архипов Е. В., Кожаметов П. Ж., Чередниченко А. В. Зависимость распространения пожаров в лесных экосистемах Казахстана от метеорологических условий // Вопросы географии и геоэкологии. 2011. № 3. С. 41–46.
8. Рекомендации по способам определения запасов лесных подстилок основных типов сосновых насаждений Казахского мелкосопочника. Щучинск, 2008. 15 с.
9. Архипов В. А., Архипов Е. В. Рекомендации по профилактическим противопожарным мероприятиям в лесах. Алматы: Бастау, 2012. 16 с.
10. Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника / С. В. Залесов, А. В. Данчева, Б. М. Муканов, А. В. Эбель, Е. И. Эбель // Аграрный вестник Урала. 2013. № 6 (112). С. 64–68.
11. Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3 (145). С. 56–61.
12. Портянко А. В., Архипов Е. В. Пирологические особенности сосны обыкновенной Казахского мелкосопочника // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2009. № 8. С. 31–32.
13. Портянко А. В., Залесов С. В., Данчева А. В. Влияние типов леса и рекреационных нагрузок на характеристики лесных подстилок сосняков Казахского мелкосопочника // Аграрный вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 29–30.
14. Особенности формирования лесных экосистем на гаях Северного Казахстана / А. В. Портянко, Б. М. Муканов, С. В. Залесов, А. В. Данчева, А. В. Эбель // Вестник науки Казахского аграрного университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). 2016. № 1 (88). С. 122–127.
15. Данчева А. В., Залесов С. В., Портянко А. В. Биологические показатели ассимиляционного аппарата в послепожарных сосновых молодняках // Аграрный вестник Урала. 2015. № 11 (141). С. 37–41.
16. Данчева А. В., Залесов С. В., Портянко А. В. Оценка успешности послепожарного лесовосстановления сосняков Северного Казахстана // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. Брянск: БГИТУ, 2015. Вып. 43. С. 77–79.
17. Данчева А. В., Залесов С. В., Портянко А. В. Особенности формирования ассимиляционного аппарата в послепожарных сосновых молодняках рекреационного назначения // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2015. № 2. С. 98–104.
18. Портянко А. В., Архипов Е. В. Прогнозирование динамики послепожарного отпада деревьев в сосновых насаждениях Казахского мелкосопочника: рекомендации. Щучинск, 2009. 16 с.
19. Гниненко Ю. И., Шатяев А. В. Гнилевые болезни в ленточных борах Казахстана // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: тез. докл. IV междунар. конф. М.: РАН, 1997. С. 23–25.
20. Шварцман С. Р. Грибные болезни древесных пород Казахстана и меры борьбы с ними / АН КазССР. Алма-Ата, 1954. 114 с.

### *Bibliography*

1. Valendik E. N., Goldammer J. G. and others. Prescribed Burning in Russia and Neighbouring Temperate-Boreal Eurasia. Remagen-Oberwinter, Germany, 2013. 325 p.
2. Arkhipov Y. V. Fires in forest ecosystems of Kazakh-stan: preventive maintenance and extinguishing // Ist International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands. Gorgan-Iran, 2011. P. 15–21.
3. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V., Kaverin B. S. Fire hazard and combustibility of forest of the desert zone of Kazakhstan // collection “current status of forestry and landscape gardening in the Republic of Kazakhstan:

International scientific-practical conference dedicated to the 50 – th anniversary of the organization Kazniirkh, Shchuchinsk, 2007. P. 24–27.

4. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. The Danger of forest fires // Atlas of natural and technogenic dangers and risks of emergencies in the Republic of Kazakhstan. Almaty, 2009. Part II. P. 180–181.

5. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Opletaev A. S. Recommendations for improving protection of forests from fires in the belt forests of Irtysh region. Yekaterinburg: Ural. state forest engineering university, 2014. 67 p.

6. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. Environmental hazard of forest fires // Vestnik of agricultural science of Kazakhstan. 2009. № 7. P. 74–76.

7. Arkhipov E. V., Kozhakhmetov P. Zh., Cherednichenko A. V. the Dependence of the spread of fires in forest ecosystems of Kazakhstan on the meteorological conditions // Problems of geography and Geoecology. 2011. № 3. P. 41–46.

8. Recommendations on ways to define stocks of forest litter main types of pine plantations Kazakh upland. Shchuchinsk, 2008. 15 S.

9. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. Recommendations for preventive fire protection measures in forests. Almaty: Bastau, 2012. 16 p.

10. The Role of thinning in increasing the fire resistance of pine forests Kazakh upland / S. V. Zalesov, A. V. Dancheva, B. M. Mukanov, A. V. Ebel, E. I. Ebel // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 6 (112). P. 64–68.

11. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Influence of thinning on the biological and fire resistance of pine stands // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 3 (145). P. 56–61.

12. Portyanko V. A., Arkhipov E. V. Biologicheskie features of Scots pine Kazakh hills // Bulletin of agricultural science of Kazakhstan. 2009. № 8. P. 31–32.

13. Portyanko A. V., Zalesov S. V., Gancheva A. V. Influence of forest types and recreational loads on the characteristics of forest litter of pine forests Kazakh upland // Agrarian Bulletin of Urals. 2012. № 4 (96). P. 29–30.

14. Peculiarities of formation of forest ecosystems in the burned areas of Northern Kazakhstan / A. V. Portyanko, B. M. Mukanov, S. V. Zalesov, A. V. Dancheva, A. V. Ebel // Science messenger of Kazakh national agrarian University. S. Seifullin (interdisciplinary). 2016. № 1 (88). P. 122–127.

15. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Portyanko A. V. Biological indicators of assimilation apparatus in leftover post-fire pine young // Agrarian Bulletin of the Urals, 2015. № 11 (141). P. 37–41.

16. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Portyanko A. V. Evaluation of the success poslevoennogo reforestation of the pine forests of Northern Kazakhstan // Actual problems of forest complex: Collection of scientific works. Edition 43. Bryansk: BGITA, 2015. P. 77–79.

17. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Portyanko A. V. features of the formation of assimilation apparatus in leftover post-fire pine young recreational destination // Bulletin Bashkir state agrarian University, 2015. № 2. S. 98–104.

18. Portyanko V. A., Arkhipov E. V. Forecasting poslevoennogo mortality of trees in pine plantations of the Kazakh uplands: Recommendations. Shchuchinsk, 2009. 16 p.

19. Gninenko, Y. I., Shataev A. V. Blight disease in pine forests of Kazakhstan // Problems of forest Phytopathology and Mycology: Abstracts of the IV international conference of the RAS. M., 1997. P. 23–25.

20. Schwartzman S. R. Fungal diseases of wood species in Kazakhstan and measures against them / an KazSSR. Alma-ATA, 1954. 114 p.