

УДК 502.572:614.84 (477.75)

ВЕДУЩИЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, НАРУШАЮЩИЕ СТАБИЛЬНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ ЯЛТИНСКОГО ГОРНО-ЛЕСНОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Кобечинская В. Г.¹, Сволынский А. Д.¹, Сволынский М. Д.², Капитонов В. В.³

¹*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, lelik-biolog@mail.ru, valekohome@mail.ru*

²*Республиканский комитет по лесному и охотничьему хозяйству АРК, Симферополь, trekker1982@gmail.com*

³*Ялтинский горно-лесной природный заповедник, Ялта, kapitonov08@mail.ru*

Выявлены изменения структуры лесных фитоценозов Ялтинского горно-лесного природного заповедника с учетом разных форм антропогенного воздействия. В сравнительном временном аспекте показаны последствия влияния разных факторов: рекреации, пожаров и др. Эти данные позволяют прогнозировать происходящие в экосистемах изменения и служить основой для их многолетнего мониторинга.

Ключевые слова: рекреационные нагрузки, эколого-просветительская деятельность, лесные пожары, послепожарные сукцессии, лесовосстановление, дигрессия.

ВВЕДЕНИЕ

Ялтинский горно-лесной природный заповедник (ЯГЛПЗ) является одним из наиболее обширных по площади (14523 га) и интереснейших по разнообразию флоры и фауны в Крыму. Он расположен в юго-западной части полуострова и занимает значительную часть южного макросклона Главной гряды Крымских гор. На востоке заповедник граничит с Крымским природным заповедником, а с юга почти на всем протяжении своей границы примыкает к Большой Ялте. Сохранение ЯГЛПЗ как единого природно-территориального комплекса со всей совокупностью его компонентов очень важно, так как он выступает в качестве основного звена в системе территорий природно заповедного фонда всего региона Западного южного бережья, одновременно обеспечивая благоприятную экологическую среду курортной зоны Большой Ялты.

Следует отметить, что вокруг заповедника практически отсутствует буферная зона. В результате чего, близость урбанизированных ландшафтов (многочисленные населенные пункты, сеть автомобильных дорог общего пользования, туристические тропы, прилегающие сельскохозяйственные территории – виноградники, табачные и эфиромасличные плантации) неизбежно накладывают свой отпечаток на сохранность и стабильность охраняемых здесь экосистем.

Следует выделить 3 основные проблемы, без решения которых трудно говорить о дальнейшем стабильном существовании ЯГЛПЗ: 1) отсутствие выноса в натуру его границ для получения Государственного акта на право постоянного пользования

землей; 2) усиливающаяся с каждым годом рекреационная нагрузка в результате эколого-просветительной деятельности; 3) постоянные пожары в пирогенных лесах.

Целью данной работы было выявление экологических факторов, нарушающих стабильность экосистем Ялтинского горно-лесного природного заповедника, анализ последствий их действия на экосистемы заповедника и направленности процессов сукцессионных смен растительности после воздействия одного из самых разрушительных – пирогенного, а также выработка рекомендаций по нейтрализации негативных факторов или уменьшения их влияния.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Имеющиеся в настоящее время природоохранные нормативы учитывают, как правило, необходимость сохранения ресурсных способностей природных составляющих ландшафта, однако часто упускаются из виду средовоспроизводящие возможности природных объектов. Имеющиеся в настоящее время природоохранные нормативы, лимитирующие нагрузки на ландшафты, не систематизированы, отсутствует их экологическая экспертиза [1–3]. Имеющиеся справочники и методические рекомендации зачастую не являются достаточно обоснованными, они часто не учитывают региональную специфику, еще достаточно слабо используется мировой опыт в этой области [2, 4, 5].

Запреты и меры администрирования не дают положительных результатов, поэтому в заповеднике были разработаны научно-обоснованные нормативы регулирования численности посетителей [4, 5, 11] с учетом популярности и посещаемости объектов. На его территории выделено точно 26 пешеходных экскурсионных маршрутов, проводимых в культурно-просветительных целях по пропускам в сопровождении экскурсовода или работников лесной охраны. Движение рекреантов осуществляется по дорогам общего пользования и по исторически сложившимся тропам. Также оборудовано 14 мест отдыха, общая протяженность маршрутов – 38,8 км. Поэтому в нашей работе мы выполнили анализ разногодичной динамики посещаемости этих природных объектов заповедника с учетом финансовой эффективности этих работ и экологических последствий для данных территорий.

Одним из основных дестабилизирующих факторов, разрушающих расположенные в заповеднике климаксовые многовековые экосистемы, являются периодически возникающие здесь пожары, которые имеют преимущественно антропогенное происхождение. Они особенно губительные для лесов из сосны крымской *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (5600 га – 38,6%) и сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. (863,3 га – 5,9%). Их частое повторение вызывает сукцессионные процессы, которые приводят к деградации коренных экосистем, потере биоразнообразия, в том числе к исчезновению эндемичных и редких видов.

Крымсосновые леса занимают первое место по площади в заповеднике. Преобладают насаждения возрастом 100–120 лет со средней высотой 20–23 м и сомкнутостью крон – 0,7–0,8 м, реже встречаются участки лесных массивов возрастом до 200–230 лет и высотой 23–28 м, бонитет – II, но наиболее распространены – III–IV. Они представлены 4 группами ассоциаций: Pineta

pallasianae, *Pineta cotinosa*, *Pineta juniperosa (oxycedris)* и *Pineta cornosa*. В экологическом ряду первая группа ассоциаций занимает ведущее положение.

Были заложены 11 пробных площадей, различающихся интенсивностью огневого воздействия на них от беглого низового до устойчивого верхового в Оползневском и Гурзуфском лесничествах ЯГЛПЗ, а также контрольные участки. Определялись основные лесоводственно-таксационные параметры насаждений [7–9], характеристики древостоя с учетом огневых повреждений, динамика накопления и минерализации подстилки, ее фракционный состав, выступающий чутким индикатором нарушенности сообществ [10, 11]. На учетных площадках по 4 м² в 20-ти кратной повторности учитывалось естественное возобновление сосны на горельниках с учетом их возраста от 2–3-х до 25-летних по стандартным методикам [8, 12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из более 160 объектов природно-заповедного фонда АРК только у 33-х имеются государственные акты на землю и вынесены в натуру их границы. Для Ялтинского горно-лесного природного заповедника также нет вынесенных в натуру границ. Он не имеет Государственный акт на право постоянного пользования землей из-за не завершения топографических и геодезических работ. Крымский филиал ГП «Научный центр исследований по проблемам заповедного дела» выполняет научное обоснование уточнения границ заповедника в течение ряда лет, но эти работы не завершены до сих пор из-за недостаточного их бюджетного финансирования.

К сожалению, этот природный комплекс при отсутствии буферной зоны очень уязвим из-за его близости к курортному густонаселенному Южному берегу с многочисленными населенными пунктами, значительной сетью автомобильных дорог общего пользования и т.д. Вследствие этого идут постоянные споры по его границам с поселковыми советами, происходит захват земель и несанкционированная застройка территории.

В ЯГЛПЗ за период с начала 2003 г. по май 2009 г. был выявлено 22 случая самовольного захвата территории заповедника. Наибольшее количество нарушений приходится на Алушкинское лесничество, их общая площадь уже достигла 24,51 га (табл. 1).

Благодаря оперативной работе государственной лесной охраны в 5 случаях нарушения были замечены на стадии разметки площади. Однако зачастую нарушители действуют в ночное время, что затрудняет своевременное реагирование лесной охраны. В некоторых случаях для предотвращения завоза на размеченную площадь стройматериалов организовываются ночные дежурства. Штрафные санкции за самовольный захват земель, согласно статье 63 Кодекса Украины об административных правонарушениях «Незаконное использование земель государственного лесного фонда» невысоки. Это наложение штрафа на граждан от пяти до десяти необлагаемых минимумов доходов и на должностных лиц – от девяти до восемнадцати необлагаемых минимумов доходов, что явно не ограждает

территорию заповедника от подобной деятельности с учетом привлекательности и стоимости земель на Южном берегу.

Таблица 1

Характеристика самовольно захваченных земель на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника по лесничествам

Наименование лесничества	Площадь, га	Кол-во случаев самовольного захвата земли	Площадь самовольно занятых земель, га	Процент от общей площади, самовольно захваченных земель, %
Гурзуфское	2967	1	0,02	0,07
Ливадийское	4836	4	0,43	1,47
Алупкинское	2618	14	24,51	84,97
Оползневское	3102	3	3,90	13,52
Итого	14523	22	28,86	100,00

Следствием этих негативных процессов является то, что ЯГЛПЗ занимает также первое место среди предприятий Рескомлеса АРК по объему незаконно вырубленной древесины – 132,7 м³ (36,3%). В более чем 80% случаев лица, совершившие самовольные рубки, остались неустановленными.

Убытки, нанесенные заповеднику в 2009 г., составили 93,2 тыс. грн., однако ни за один случай самовольных рубок возмещения не было. В суде находятся 5 уголовных дел на общую сумму 13,9 тыс. грн.

Таким образом, ситуация по захвату земель и самовольным рубкам лесов, сложившаяся в ЯГЛПЗ, является крайне нестабильной. Активизации самовольных рубок способствуют недостаточно эффективная работа правоохранительных органов и службы охраны леса. Ситуацию осложняет уверенность населения в безнаказанности за совершение самовольных рубок. Следовательно, перед Верховным Советом Украины очень остро стоит насущная необходимость пересмотреть законодательную базу в сторону ее ужесточения за самовольные захваты земли и рубки государственного лесного фонда, особенно заповедного, в противном случае привлекательные курортно-рекреационные территории будет сложно сохранить, а стабильность экосистем, как заповедника, так и прилегающих ему территорий, будет утрачена.

Вторая острейшая проблема – стремительное увеличение рекреационных нагрузок вследствие эколого-просветительной деятельности заповедника. Активность посещения лесов в последние годы увеличилась. Учитывая новую политику по приоритету развития туризма в Крыму, число посетителей растет. Кроме того, в два раза увеличилось количество обращений организованных туристических групп с просьбой разрешить проход или проезд по лесным и горным маршрутам.

Суммарное количество посетителей определено с учетом сезонности – 135 тыс. чел. Допустимые средние нагрузки по всем маршрутам 322–420 чел./день.

Нами была проведена работа по подсчету посещения объектов эколого-просветительской деятельности в ЯЛПГЗ в летний период 2010 г. Насыщенным был

июль и начало августа (рис. 1). Но в течение лета не было дождей, температура воздуха превышала 40°C, и в связи с высокой пожароопасностью, все леса Крыма со середины августа были закрыты для посещения. Поэтому август и сентябрь месяцы не являются показательными. Наиболее посещаемыми оказались четыре объекта: смотровая площадка «Зубцы Ай-Петри», пещеры «Геофизическая», «Трехглазка» и водопад «Учан-Су». Это говорит о том, что эти исторически сложившиеся маршруты представляют огромный познавательный интерес. Их давно рекламируют, и у посетителей заповедника происходит выбор в пользу давно пропагандируемых объектов.

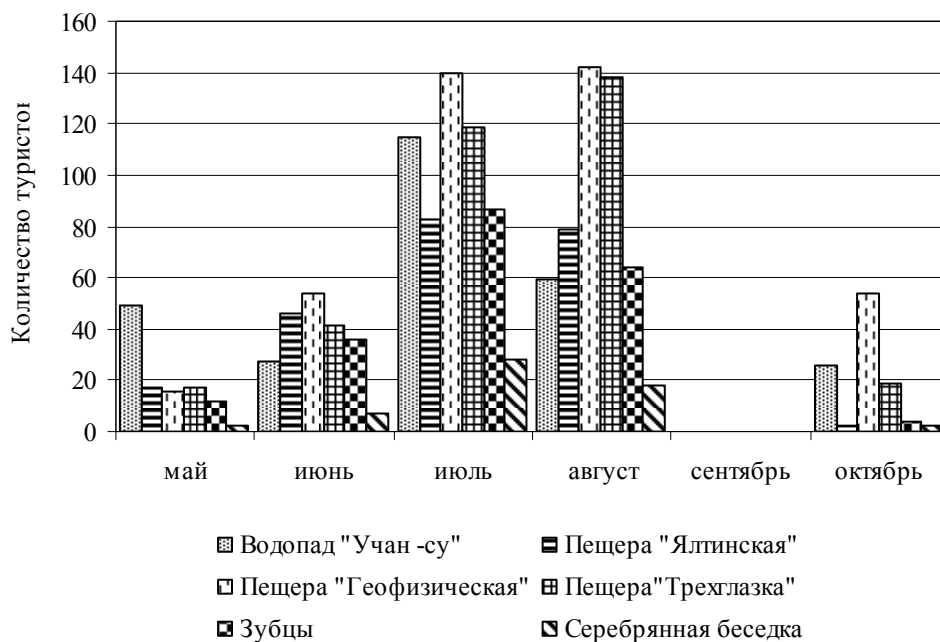


Рис. 1. Сезонная динамика посещения туристами объектов эколого-просветительской деятельности ЯГЛПЗ за 2010 год

Сезонная динамика посещений интересных природных объектов совпадает с уже сложившимся в курортном Крыму массовым приездом отдыхающих – с конца июня и до середины сентября.

Пропускная нагрузка «Канатной дороги» – 800 чел./день и столько же людей посещают обзорную площадку зубцы г. Ай-Петри по оборудованному маршруту. Общая протяженность всех рекреационных маршрутов – свыше 10 км и суммарная площадь их достигает 1720,3 га. Общий объем допустимой нагрузки в день на все природные объекты – 1625 человек. Разработана система регулирования посещения природных объектов, потоки рекреантов направляют по благоустроенным туристическим маршрутам. Доходы от эколого-просветительной деятельности по

Ялтинскому ГЛПЗ выросли с 176,4,4 тыс. грн. в 2001 г., до 338,4 тыс. грн. в 2009 г. В 2010 г доходы снизились до 186,7 тыс. грн. в связи с ужесточением охранных мер в связи со сложным пожарным периодом этого года (рис. 2 и 3).

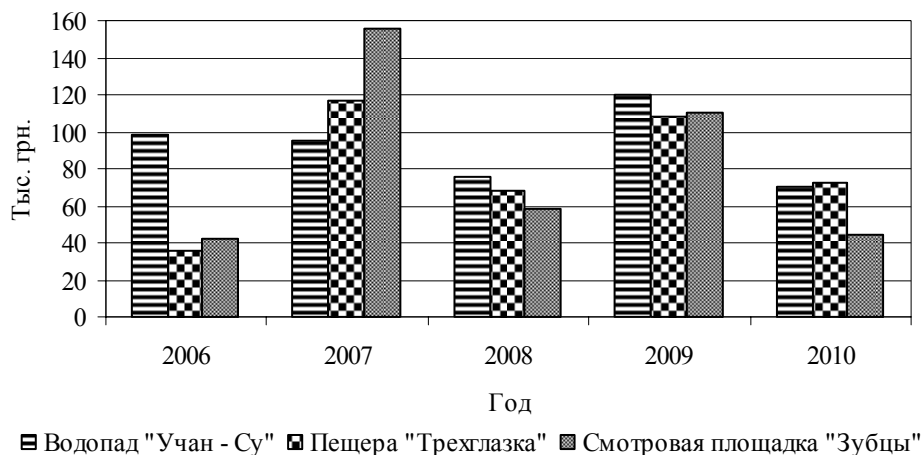


Рис. 2. Разногодичная динамика доходов (тыс. грн.) от эколого-просветительной деятельности по наиболее популярным маршрутам в ЯГЛПЗ в 2006–2010 гг.

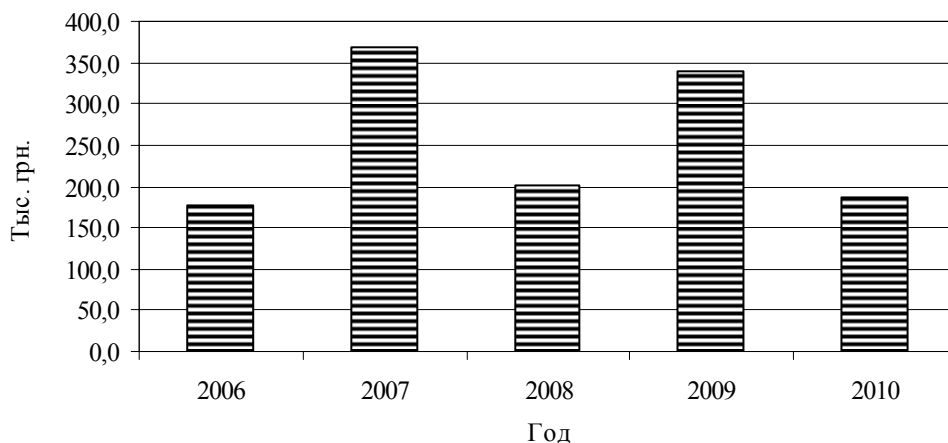


Рис. 3. Разногодичные доходы (в тыс. грн.) от эколого-просветительной деятельности в ЯГЛПЗ без разделения по объектам посещения

Сравнительный анализ данных по динамике доходов по объектам в разные годы свидетельствуют, что осмотр водопада Учан-Су – крупнейшего по высоте в Европе и обзорной площадки с зубцов Ай-Петри пользуются неизменным вниманием туристических групп и приносят устойчивый рост доходов

внебюджетных средств заповеднику, особенно большой прирост этот показатель дал в 2007 г.

Суммирование по доходам заповедника без разделения по объектам (рис. 3) показывает, что самые значительные поступления пришлось на 2007 г. (367 тыс. грн.) и 2009 г. (338 тыс. грн.) и полагаем, что если бы не аномально высокие показатели температур в августе и сентябре 2010 г., когда почти эта деятельность была прекращена, то, безусловно, прибыль нынешнего года превысила бы предшествующие годы.

Данные средства направлены на лесоразведение, охрану и защиту леса, лесоводческие мероприятия, благоустройство территорий. В условиях недостаточного бюджетного финансирования это стало существенной поддержкой для решения выше перечисленных задач, особенно с учетом того, что мероприятия по благоустройству лесных территорий вообще не финансируются из государственного бюджета.

Представляет интерес эффективность динамики поступления доходов в пересчете на один день по природным объектам ЯГЛПЗ. Эти показатели тесно сопряжены с динамикой прибытия в АРК отдыхающих в курортный сезон, поэтому самые высокая численность приходится традиционно на июль-август. Следует обратить внимание, что с учетом суммарного допустимого объема посетителей в день на все объекты более 1600 чел, а численность посетителей по объектам суммарно достигает всего 2–5,5% по отдельным месяцам, то имеется огромный резерв как по расширению эколого-просветительной деятельности заповедника, так и величины доходов от нее (рис. 4). С учетом того, что в летний сезон на Ай-Петринскую яйлу подымается около 2–3 тыс. человек, то напрашивается вывод о низком качестве контроля лесной охраны. К сожалению, реальные нагрузки на эти экосистемы в результате неконтролируемого «дикого» туризма в 8–10 раз выше, что и ведет к деградации яйлинских нагорных луговых степей и лесных сообществ.

Основным видом негативного антропогенного воздействия на природу заповедника являются пожары. Всего за период 1970–2000 гг. на территории ЯГЛПЗ зафиксировано 740 случаев лесных пожаров со средним числом их в год – 23–24 шт. Из общего количества за эти годы 14 пожаров относились к категории верховых с полным уничтожением лесного покрова суммарной площадью более 218 га, а пройденная огнем территория составила около 1200 га [12].

Наиболее значительными по площади верховыми пожарами отмечены 1995–1996 гг. – 20–27,8 га. Самый критический по этим показателям был 1998 г. Очень засушливый летне-осенний период этого года привел к дефициту влаги в подстилке, а высокие температуры в сочетании с сильными ветрами привели к неутешительным показателям – 123 пожара с общей площадью – 347,5 га, в том числе территория, охваченная верховым пожаром, с полной гибелью древостоя – 46,6 га. Самый крупный пожар за всю историю заповедника произошел в 2007 году в этот же период, он охватил 973 гектара, из них верховым пожаром было пройдено 274,1 гектара (табл. 2) Доля крупных пожаров в целом незначительна, но на них приходится до 95% от всех поврежденных огнем площадей.

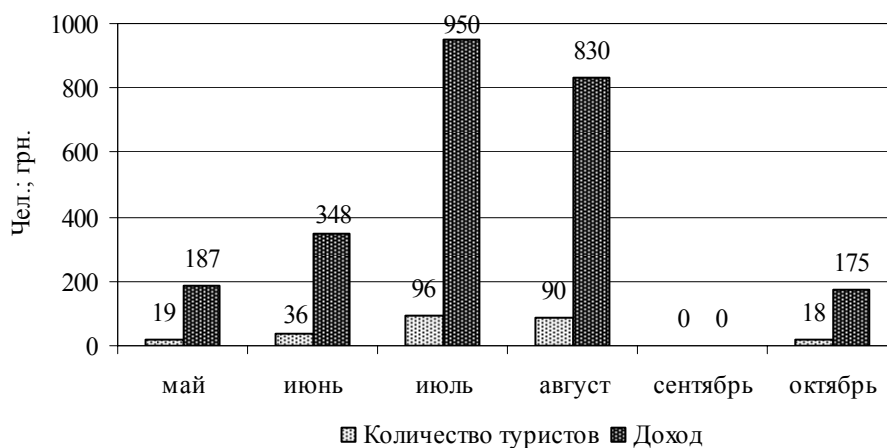


Рис. 4. Средняя величина дохода (грн.) от эколого-просветительной деятельности и число рекреантов в день в курортный сезон 2010 года в ЯГЛПЗ

Таблица 2

Динамика пожаров в ЯГЛПЗ за 2000–2009 годы с учетом оценки ущерба (тыс. грн.)

Годы наблюдений	Кол-во случаев	Пройдено пожаром, га		Площадь на 1 случай, га		Причиненный ущерб, тыс. грн.	
		всего	в том числе верховыми	отчетный год	предыдущий год	всего	в том числе побочные
2000	52	14,26	0,2	0,27			
2001	52	10,58	1,5	0,20	0,27		
2002	35	28,94	0	0,83	0,20	33,70	
2003	38	4,80	0	0,13	0,83		
2004	20	28,30	1,8	1,42	0,13	5,04	
2005	71	5,44	0	0,08	1,42	11,90	
2006	57	48,36	3,2	0,85	0,08	262,10	3
2007	44	997,53	275,9	22,67	0,85		6
2008	44	53,28	2,3	1,21	22,67	1509,20	1
2009	43	3,59	0	0	1,21		
Всего	456	1195,08	284,8	2,62	27,65	1821,94	10

В подавляющем большинстве причины возникновения огня не установлены (80–95%). Вероятность возникновения лесного пожара определяется комплексом факторов как природного (динамика влагосодержания и характеристика запасов горючих материалов, скорость ветра, локальные особенности рельефа местности, относительная влажность и температура воздуха, активность солнечной радиации, фенологические фазы развития растительности), так и антропогенного характера

(доступность проходов по заповеднику, непотушенные костры, умышленные поджоги, непотушенные окурки, подожженные автомобильные скаты и пр.). Чаще всего возгорания возникают в летне-осенний период, то есть во время курортного сезона и ведущим фактором, вызывающим пожары, является человеческая деятельность. К сожалению, наглядная агитация, беседы с населением, выступления в средствах массовой информации, установление плакатов и аншлагов с информацией о необходимости соблюдения правил пожарной безопасности достаточного эффекта не имеют. В условиях горного рельефа ЯГЛПЗ при благоприятных климатических факторах распространение огня происходит достаточно быстро. Большинство пожаров в заповеднике – низовые, наносящие значительно меньший ущерб, чем верховые, полностью уничтожающие растительность. Благодаря своевременному обнаружению возгораний лесопожарной станцией и организации их тушения, резко снижается вероятность перехода пожара в верховой.

Огонь один из важных экологических факторов, который оказывает существенное влияние на устойчивость экосистем. В результате экологической дестабилизации природной среды снижается уровень ценотического разнообразия растительного покрова, нарушается натуральность филоценогенеза, а с ними и связанного животного мира. Наблюдается дальнейшее обеднение автохтонной флоры и фауны, сокращения площадей природных группировок и упрощения их структуры, что нарушает гомеостаз заповедных ландшафтов [13–15].

Для оценки влияния низового пожара на сосновые леса нами были заложены 7 пробных площадей с учетом срока огневого воздействия в сравнении с контрольными площадями. Анализ древостоя горельников от 3-х до 25-летнего возраста, также контрольных участков представлен в таблице 3. Перепад высот пробных площадей от 260 м над у.м. в Гурзуфском лесничестве (горельник 25-летний – уч. № 7) до 750 м над у.м. (Оползневское лесничество, пожар 2007 г.). Возраст древостоя 50–70 лет с единичными экз. деревьев на уч. № 6 до 180 лет. Бонитет насаждений колеблется – Ш-1У с сомкнутостью древостоя – 0,4–0,6. Самый низкоствольный древостой на уч. № 3, 4 и 7 (9–11 м), на уч. № 5 и 6 эти показатели наибольшие (15,5–17,4 м). Средний диаметр древостоя с учетом возраста насаждений колеблется в пределах от 23,7 см (уч. № 7) до 43,1 см (уч. № 1). На состоянии древостоя горельника с учетом возрастного аспекта сильное влияние оказывает высота нагара.

На горельниках 12–25 лет (уч. № 4, 6 и 7) следы нагара на стволах сравнительно невысоки, в пределах 0,7–2,6 м, поэтому санитарное состояние древостоя хорошее, отсутствуют усохшие и погибшие деревья, образующие главный ярус, особенно в возрастных границах 50 лет и старше. Наиболее значительный нагар на деревьях, достигающий 5,3–6,5 м на горельниках 3-х и 5-летних (уч. № 1 и уч. № 3). В результате на 1 пробной площади более половина деревьев имеют повреждения кроны (51,8% – от 25 до 60%), процент усохших и погибших еще не велик – 3,7%, но к 5-летнему возрасту этот показатель вырастает до 13,8% (уч. №3).

Таблица 3

Характеристика древостоя пробных площадей разновозрастных горельников после низового пожара и контроля в Ялтинском горно-лесном природном заповеднике

№ участка Параметры	Уч. 1 Горельник 3-летний	Уч. 2 Контроль 3-лет	Уч. 3 Горельник 5-летний	Уч. 4 Горельник 12-летний	Уч. 5 Контроль 12-лет	Уч. 6 Горельник 20-летний	Уч. 7 Горельник 25-летний
Лесничество, квартал	Алупкинское	Алупкинское	Гурузфское кв. 47	Гурузфское кв. 35	Гурузфское кв. 35	Гурузфское кв. 49	Гурузфское кв. 35
Высота н.у.м.	750 м	732 м	292 м	391 м	390 м	410 м	260 м
Крутизна и ориентация склона	20° В	5° С-В	25° Ю-В	25° Ю	25° – 30° Ю	20 – 25° Ю-3	30 – 35° Ю-В
Возраст древостоя	70-90	50-60	50 – 70 (ед. 90)	50 – 70 (ед. 100)	60 – 80 (ед. 100)	60 – 80 (ед. 180)	50 – 60 (ед. 80 – 90)
Высота древостоя	15,1 (13,1 – 20)	9,6 (3 – 15)	11 (10 – 15)	13 (12 – 18)	17,4 (14,9 – 46,9)	15,5 (12 – 18)	11 (10 – 14)
Диаметр древостоя	43,1 (26,7 – 63,7)	26,6 (8,2 – 57,3)	39,1 (21,3 – 56,7)	30,2 (11,1 – 46,9)	34,8 (23,2 – 45,3)	36,2 (11,7 – 96,7)	23,7 (21,6 – 46,2)
Бонитет	III	IV	IV	III	III	III	IV
Сомкнутость	0,6	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6
Высота нагара	5,3 (0,7 – 13)	нет	6,5 (1 – 9)	2,6 (0,8 – 3,5)	нет	2,5 (1 – 6)	0,7 (0,5 – 1,5)
Санитарное состояние	II – 51,8%	I – 100%	I – 77,3%	I – 100%	I – 100%	I – 100%	I – 100%
Погибших деревьев, %	3,7	0	13,8	0	0	0	0

Огневые повреждения древостоя адекватно отражают интенсивность горения на том или ином участке. Ослабление жизнеспособности деревьев, их отпад, а также снижение прироста после пожара связаны главным образом с нарушениями ассимиляционного аппарата. При высокой интенсивности горения, особенно в местах мощных вспышек огня, над пламенем возникают восходящие потоки сильно нагретого воздуха с продуктами горения, которые губительно воздействуют на хвою и луб тонких ветвей. Растущие побеги, не успевшие к моменту пожара сформировать достаточные защитные покровы, особенно чувствительны к

перегреву [16]. При лесных пожарах происходят значительные изменения условий произрастания деревьев. Сгорает большое количество органического вещества, высвобождаются элементы минерального питания растений. Под влиянием огня повышается микробиологическая активность, зольность и трофность почв, однако уменьшается содержание гумуса [12, 15].

Именно пожары в большинстве случаев являются пусковым фактором процесса обновления популяции сосны, так как в первые 2–3 года после низовых пожаров отмечается близкие к оптимальным условия для появления, выживания и роста всходов этой породы [17]. При этом устраняется конкуренция со стороны травянисто-кустарникового яруса, улучшаются водно-физические особенности почв и компонентный состав микроорганизмов в них [15].

Уровень засыхания крон молодняка 20–45 лет очень высоки (84,0–69,6%), но к 60-летнему возрасту у этого вида резко повышается устойчивость к пирогенному фактору. При средней высоте величины нагара 2–3 м на стволах, деревья возрастом 60–80 лет достаточно устойчивы, сохраняя свою жизненность и продуктивность.

Следовательно, низовые устойчивые пожары при высоте нагара на деревьях более 4–5 м оказывают существенное влияние на санитарное состояние насаждения, вызывая выпадение древостоя (в том числе и старовозрастного), образование световых окон и, как следствие, активизацию сукцессионных процессов. Анализ погибших деревьев по высоте и диаметру выявил следующее: выпали экземпляры, у которых был поврежден камбий или толщина коры не смогла защитить их от огня, причем часть деревьев усохли в последующие годы после огневого воздействия. Также погибли деревья высотой до 7 м, в том числе весь молодняк и подрост. Причем наибольшая величина погибших пришлась на возраст 20–40 лет. Следовательно, с одной стороны, пожары способствуют полному сторанию и минерализации многолетней подстилки, но с другой – приводят к резкому осветлению сомкнутости главного яруса и увеличению обилия зольных минеральных элементов на поверхности почв горельников, что активизирует процессы возобновления древостоя.

Лесная подстилка оказывает большое влияние на почвенные процессы и развитие леса, так как в ней концентрируются элементы питания растений, образуются перегнойные вещества, воздействующие на глубже лежащие почвенные слои, она предохраняет почву от размыва (эрозии) и механического уплотнения, служит материалом для образования гумуса. В ней аккумулируются довольно большие запасы энергии, азота, зольных элементов и углерода. Являясь в целом первичным субстратом для прорастания семян, жизнедеятельности проростков и сеянцев сосны, в отдельных случаях лесная подстилка может выступать в качестве лимитирующего фактора. Успешность возобновления сосны связывают с мощностью подстилки, ее составом, плотностью, скоростью минерализации, гидротермическим и воздушным режимами [8, 11, 14].

В составе подстилки выделили фракции: хвою, шишки, остатки коры, ветви, неразбираемые остатки с прогоревшей массой (муль), затем рассчитали процентное и количественное соотношение (ц/га) каждой фракции в суммарном весе подстилки на этих же пробных площадях (уч. № 1–7) (рис. 5).

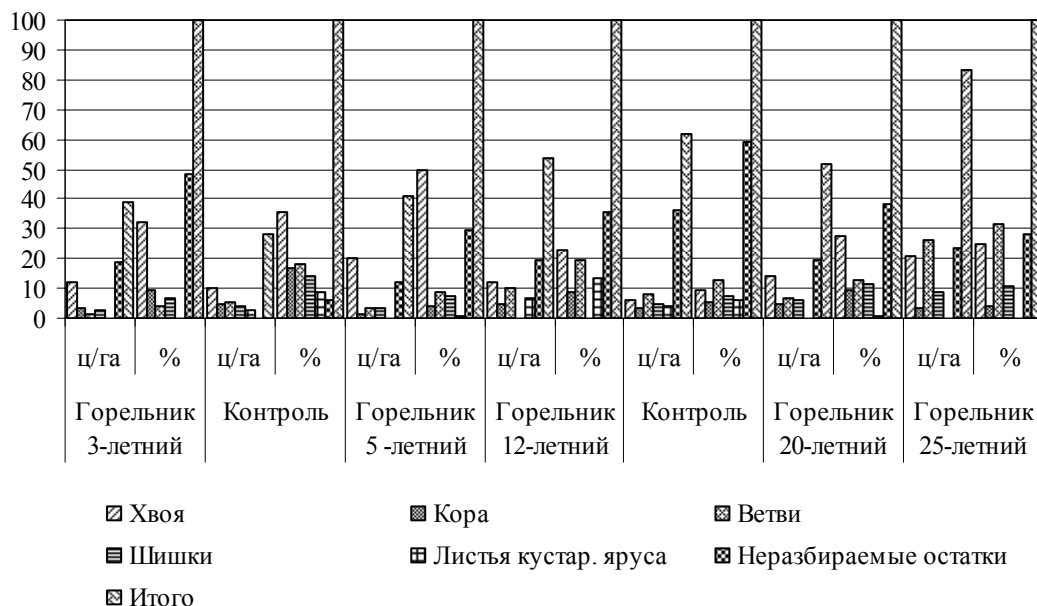


Рис. 5. Фракционный состав и запас подстилки на разновозрастных горельниках после низового пожара в ЯГЛПЗ

Наибольшие запасы подстилки отмечены на старовозрастных горельниках и контроле (уч. № 5–7). Эти показатели колеблются в пределах 51,8–83,1 ц/га, причем ведущими фракциями на горельниках являются хвоя (24,9–27,5%) и мелкие ветви (12,9–31,8%), а на контрольном участке наиболее значима фракция муля (58,8%). Напротив, на молодых горельниках с учетом высоты нагара самые большие фракции по объему и весу составляют хвоя (31,9–49,6%), шишки (6,7–7,7%) и отслаивающаяся обгоревшая кора (уч. №1 – 9,5%). Ведущими компонентами муля являются прогоревшая зола в смеси с разложившимися остальными фракциями (уч. №1 – 48,2%). На гарях старше 10 лет и до 25-летнего возраста (уч. № 4, 6 и 7) эта фракция тоже весьма значима, но гораздо меньше как по запасам 19,2–24,3 ц/га, так и в процентном отношении (28,3–35,9%).

Изменение гидротермических условий на молодых гарях стимулирует окислительно-восстановительные процессы, способствуя тем самым усилению биологического круговорота веществ. После низовых пожаров ускоряется деструкция органических веществ, что благоприятствует развитию проростков и всходов сосны [16, 17].

Таким образом, можно сделать вывод, что фракционный состав подстилки и ее весовые показатели являются чувкими индикаторами при оценке интенсивности воздействия огня на лесные экосистемы, а накопившиеся зольные элементы в прогоревшей подстилке создают благоприятные условия для активизации возобновления древостоя.

Были проведены также исследования по динамике естественного возобновления подроста на горях, пройденных низовым или верховым пожарами по сравнению с контролем для сосны крымской. На описанных выше 7 пробных площадях, пройденных низовым пожаром разной интенсивности, была изучена и динамика естественного возобновления этого вида, как результат послепожарных сукцессий (рис. 6). На старовозрастных горельниках (уч. № 6 и 7) прослеживается устойчивое сохранение спектра подроста во всех возрастных группах, то есть он благонадежный. Напротив, на контрольных площадях (уч. № 2 и 5) подрост полностью отсутствует старше 5-летнего возраста. Это связано с тем, что огромный запас подстилки (до 61,8 ц/га на уч. 5) препятствует прорастанию семян, и устойчивого возобновления нет.

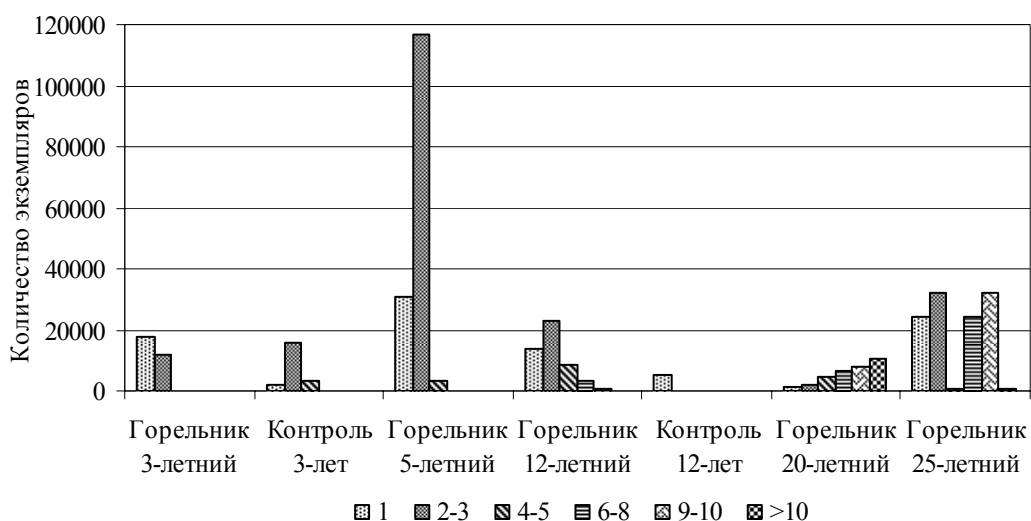


Рис. 6. Естественное возобновление сосны крымской на разновозрастных горельниках после низового пожара и контроле в ЯГЛПЗ (экз./га)

К дополнительным факторам, резко снижающим возобновление на контроле, можно отнести дефицит света и жесткую борьбу за элементы питания, а высокие температурные параметры и летние засухи также не создают благоприятных условий для быстрого разложения мощной подстилки при прорастании семян [18].

Напротив, на свежих горях огонь уничтожил подстилку, создались условия повышенного содержания минеральных элементов питания, что и обеспечило резкий всплеск всходов. Годичные всходы показали достаточно высокие величины именно на уч. № 1 и 3 (17500–30750 экз./га). Самые значимые показатели были на 5-летнем горельнике в возрастных группах 2–3 года – 116500 экз./га с резким убыванием их численности к 5-летнему возрасту (3000 экз./га).

Представляет интерес сравнительный анализ естественного возобновления сосны после верхового пожара с учетом также временного фактора. Была

проанализирована динамика лесовозобновления на свежих и старовозрастных гарях (рис. 6), что выявило следующие тенденции.

После верхового пожара, с полным удалением сгоревшего древостоя, нарушаются лесотипологические условия для развития этого вида, идет интенсивное остепнение и изменение структуры почвы, что сказывается на произрастании всходов. В результате, для лесовосстановления создаются крайне неблагоприятные условия из-за жесткого прогрева верхнего слоя почвы, особенно на крутых южных склонах. Идет интенсивный смыв почвенного покрова и обнажение подстилающих скальных пород, незащищенных древесной растительностью, а также интенсивное развитие травянистых сообществ. Активно в сообщества внедряются сумах, дуб пушистый, скумпия, грабник, устойчивые к огню за счет активизации спящих неповрежденных почек. На этих площадях необходимо проводить многократные искусственные лесопосадки, так как естественное самовозобновление ненадежно, неустойчиво и малоэффективно, особенно с учетом смыва почвенного покрова, незащищенного древостоем, что подтверждают данные таблицы 4.

Таблица 4

Естественное лесовозобновление сосны на разновозрастных гарях после
верхового пожара в ЯГЛПЗ

Возрастные группы, г.	Уч. 8		Уч. 9		Уч. 10		Лесные культуры 2008 г посадки	
	2-летний верховой пожар		5-летний верховой пожар		10-летний верховой пожар			
	экз./га	Ср. высота	экз./га	Ср. высота	экз./га	Ср. высота	экз./га	Ср. высота
1	10000	3,2	3500	4,9	875	19		
2-3			7750	5,9	4625	28	475	30
4-5			3000	9,8	3000	62		
6-8					4000	115		
9-10					500	167		

Яркими примерами могут служить лесопосадки 2008 г., выполненные после верхового пожара 2004 г. в сосновом фитоценозе Гурзуфского лесничества. Было высажено регулярной посадкой 475 особей на 1 га, выжило через 2 года – 46,1% (учет 2010 г.). Еще один пример – это лесопосадки на гарях после верхового огня 1998 г. На 2-й год после расчистки (верховья ущелья Шан-Кая) и удаления древесного яруса, провели лесопосадки 2-летниками сосны, гибель – 87% в первые годы. Пирогенные трансформации склоновых процессов негативно отражаются на почвенном плодородии, поскольку продукты огневой минерализации напочвенного покрова в основном смываются. В 2002 г. вновь провели посадку, но здесь уже был сформирован кустарниковый и травянистый ярус. По учетам 2010 г. выжило – 49% особей, повторение этих работ было в 2004 г. Результат – на этот год выжило 37,5% особей. Именно активное задернение почвы и развитие кустарникового яруса защитили посевы от промерзания почвы, ветра и перепадов температур, поэтому с

прилегающих, неповрежденных огнем древостоев, за счет самосева, активно стали внедряться семена сосны. Численность их до 5-летнего возраста достигла 14250 экз/га. Обращает внимание и высота разновозрастного самосева, более высокая там, где он защищен кустарниковым и травянистым ярусом (уч. № 10) (табл. 5).

Таблица 5

Общая характеристика искусственных посадок сосны на террасах (экз./га) на 11 участке после верхового пожара (1995 г.) в Оползневском лесничестве (учеты: 2005, 2007, 2009 гг.)

2005			2007			2009		
Кол. экз.	Возраст, л.	Высота, см	Кол. экз.	Возраст, л.	Высота, см	Кол. экз.	Возраст, л.	Высота, см
8800	10	115–135		–			–	
253	11–12	136–175	7500	12	145–170	0	–	
226	13–15	176–235	241	13–15	182–243	6225	14–15	160–187
413	16–17	256–315	210	16–17	260–323	235	16–17	267–339
нет	нет	нет	410	18–19	350–376	209	18–19	363–387
нет	нет	нет	нет	нет		409	20–21	399–435
Всего: 9692		Средняя: 171–215	Всего: 8363		Средняя: 224–278	Всего: 7078		Средняя 255–379

На участке № 11 наблюдается снижение общего количества сосен (в 2005 г. – 9692 экз./га, в 2009 г. – 7078 экз./га), но увеличение их средней высоты на террасах с 170–215 см (2005 г.) через 15 лет после верхового пожара до 255–379 см в 2009 г. Это связано с изменением структуры почвы, со смывом почвенного покрова, но главная причина снижения их численности – усиление конкуренции за элементы питания и светового довольствия из-за сильной загущенности посадок.

Следовательно, сравнение направленности процессов естественного возобновления сосны свидетельствует о долговременных процессах активизации естественного возобновления под влиянием пирогенного фактора. При неблагоприятных условиях для естественного возобновления сосновых лесов после верховых пожаров, они будут замещаться на низкопродуктивные пушистодубово-грабинниковые шибляки. Вероятнее всего, восстановление нормальной величины запаса и прироста древостоя произойдет только после образования нового послепожарного поколения деревьев, соответственно изменится и возрастная структура древостоя.

ВЫВОДЫ

1. Требуется срочно завершить вынос в натуру границ заповедника и получение Государственного акта, чтобы, опираясь на него, защищать его площади от самозахватов и незаконных рубок. Насущная потребность – пересмотр законодательной базы Украины в сторону ужесточения наказания за эти

противозаконные действия, как по объему штрафов, так и привлечения к уголовной ответственности нарушителей.

2. Планируемая эколого-просветительная деятельность в заповеднике должна опираться на научно обоснованные нормы рекреационной емкости территорий с расчетом количества потоков туристов и экскурсантов по обустроенным маршрутам по сезонам года. Требуется увеличение численности лесной охраны для более жесткого контроля за туристической деятельностью, так как заповедник получает всего 2–5% доходов от возможного. Издание брошюр, буклетов и распространение их среди отдыхающих, позволит также улучшить воспитание экологической культуры и экологического образования отдыхающих.

3. Необходимо разработать долгосрочные программы, предусматривающие искусственное лесовосстановление на горельниках после верхового пожара. Для оптимизации нужно проводить расчистку гарей только после формирования на них устойчивого травяного покрова; исключить механизированную обработку почвы при посадке семян сосны. Необходимо строительство лесных дорог, поскольку без них невозможно обеспечить не только равномерность лесопользования по площади, но и надежную охрану лесов от пожаров, защиту от распространения вредителей и возбудителей болезней леса. При низовом пожаре устойчивость сосны крымской к воздействию огня резко повышается с возрастом. Уровень засыхания крон сосен в возрасте 20–45 лет очень высоки (84,0–69,6%), но к 60-летнему возрасту этот показатель резко падает. При средней высоте величины нагара на стволах в 2–4 м, деревья возрастом 60–80 лет достаточно устойчивы, сохраняя свою жизненность и продуктивность, такие деревья не следует отводить в санитарную рубку.

4. Территория Ялтинского горно-лесного природного заповедника имеет напряженную пожароопасную ситуацию, которая может усугубляться в связи с расширением эколого-просветительной работы и роста рекреационных нагрузок. Поэтому необходимо усилить противопожарные мероприятия. Разнообразие условий возникновения лесных пожаров требует территориальной дифференциации охранных мероприятий. На основании результатов наших многолетних исследований в ЯГЛПЗ считаем, что следует рекомендовать провести с привлечением ГИС-технологий детальное ландшафтно-типологическое картирование его территории, т.е. пирологическое районирование, с объединением отдельных участков по пожарной опасности, по типам однородных природных условий, что позволит разрабатывать общую стратегию противопожарной деятельности и прогнозировать развитие пожароопасной обстановки в заповеднике.

Список литературы

1. Предпосылки градостроительного развития Южного берега Крыма с учетом допустимых нагрузок на природные ландшафты / Отчет по НИР КрымНИИИПроект. [отв.ред. Иванова И.Г.] – Симферополь, 1987. – Рукопись. – 87 с.
2. Александрова Т.Д. Нормирование антропогенно–техногенных нагрузок на ландшафт. Состояние проблемы. Возможности и ограничения / Т.Д. Александрова. // Известия АН СССР. Сер геогр. – 1990. – № 1. – С. 46–54.
3. Принципы и методы определения норм нагрузок на ландшафты (препринт) / [отв. ред. Преображенский В.С.] – М.: Ин-т географии АН СССР, 1987. – 32 с.

4. Плугатарь Ю.В. Количественная оценка экологической емкости территории на примере Алуштинского ГЛХП / Ю.В.Плугатарь // Лісівництво і агролісомеліорація – Х.: УкрНДЛГА. 2003. – Вып. 104. – С. 121–124.
5. Бондарук М.А. Оцінка стійкості лісових екосистем до рекреаційних навантажень / М.А Бондарук. // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА. – 2006. – Вып. 109. – С. 89–96.
6. Программа и методика биогеоценологических исследований / [отв. ред Н.В. Дылис]. – М.: Наука, 1974. – 401 с.
7. Раменский П.Т. Проблемы и методы изучения растительного покрова / П.Т Раменский. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
8. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 367 с.
9. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесная пром., 1982. – С. 10–21.
10. Мелихов И.С. Лесоведение / И.С Мелихов. – М.: Лесная пром., 1980. – 403 с.
11. Дылис Н.В. Лесная подстилка в биогеоценологическом освещении / Н.В. Дылис // Лесоводство. – 1985. – № 5. – С. 3–8.
12. Плугатарь Ю.В. Из лісів Криму. Монографія / Ю.В. Плугатарь. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.
13. Кобечинская В.Г. Изменения зольных элементов, азота подстилки и почв сосновых лесов горного Крыма под влиянием пожаров / В.Г. Кобечинская, Л.И. Головчанская // Экологические аспекты охраны природы Крыма. – Киев, 1991. – С. 44–48.
14. Санников С.Н. Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценозов / С.Н. Санников // Экология. – 1981. – № 6. – С. 23–33.
15. Санников С.Н. Экология естественного возобновления сосны обыкновенной под пологом леса / С.Н. Санников, Н.С. Санникова. – М.: Наука, 1985. – 152 с.
16. Евдокименко М.Д. Пирогенные трансформации сосновых лесов в Забайкалье / М.Д. Евдокименко // Лесоведение. – 2008. – № 4. – С. 20–27.
17. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков / Е.Л. Маслаков – М.: Лесная пром., 1984. – 168 с.
18. Мотошков А.В. Влияние материнского древостоя на формирование подроста пирогенной генерации в сосняках степной зоны / А.В. Мотошков // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2008. – Вып. 113. – С. 142–143.

Кобечинська В. Г., Сволінський О. Д., Сволінський М. Д., Капітонов В. В. Провідні фітропогенні фактори, які порушують стабільність екосистем Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2010. Вип. 2. С. 58–74.

Виявлені зміни структури лісових фітоценозів Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника з урахуванням різних форм антропогенної дії. В порівняльному тимчасовому аспекті показані наслідки впливу різних факторів: рекреації, пожеж та ін. Ці дані дозволяють прогнозувати зміни, що відбуваються в екосистемах та служать основою для їх багаторічного моніторингу.

Ключові слова: еколого-освітня діяльність, після пожежні сукцесії, лісовідновлення, рекреаційні навантаження, дегресія.

Kobechinskaya V. G., Svolynskiy A. D., Svolynskiy M. D., Kapitonov V. V. Leading anthropogenic factors in damaging stability of Yalta Forest-Mountain Natural Preserve ecosystem // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2010. Iss. 2. P. 58–74.

The changes of structure of forest phytocoenosis of the Yalta Forest-Mountain Natural Preserve were revealed with taking into consideration the different forms of anthropogenic influence. Consequences of different factors influence (recreation, fires) in comparison time aspect were shown. This data allows to predict the changes in ecosystems and serve as a basis for their long-term monitoring.

Key words: recreation pressure, ecological educational activity, forest fire, post-fire successions, forest regeneration, recreational, digression.

Поступила в редакцію 09.11.2010 г.