Леса с участием каштана посевного в Краснодарском крае: современный ареал, управление, состояние, охрана, защита, известные и новые угрозы

В. Щуров, А. Бондаренко, Е. Жуков,
кандидаты биол. наук,
Р. Алиев-Лещенко, канд. с.-х. наук,
М. Скворцов, Е. Вибе, К. Радченко, А. Семенов,
Филиал ФБУ «Рослесозащита» —
«ЦЗЛ Краснодарского края»

Предыстория вопроса

Каштан посевной (*Castanea sativa* Miller) — типичный представитель влажных приморских (колхидских) лесов Северо-Западного Кавказа, требующий особого ведения хозяйства [24, 28] и повышенного внимания со стороны лесозащитных и природоохранных организаций [35] в силу небольшого участка глобального ареала на территории России, а также комплекса негативных факторов, определяющих современное состояние его древостоев [25, 32]. На рубеже 2000-х годов к лесам каштана в Краснодарском крае был проявлен особый интерес из-за незаконной заготовки его древесины, проводившейся в форме неприкрытого воровства или под видом санитарных рубок. С приисковым «освоением» доступных каштанников важность подобных наблюдений постепенно «позабылась». Этому способствовало и лесоустройство 1997–2002 годов, «нивелировавшее» последствия предшествующей деятельности. В итоге цитируемые сведения [30] прежних лесопатологических экспедиций [16-19] во многом утратили актуальность не только из-за изменения состояния самих древостоев, но и из-за результатов лесоустройства, затруднявших корректное сопоставление исторических и актуальных параметров локальных популяций [31] каштана, выделяемых в форме лесотаксационных выделов. Лишь отдельные исследователи по-прежнему сохраняли интерес к состоянию каштановых древостоев России и Краснодарского края, подводя итоги многолетних изысканий [3, 25, 32] либо продолжая полевые наблюдения [4, 6, 13–15]. Появление в России нового чужеродного фитофага каштана (карантинного вредного организма) — восточной каштановой орехотворки (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951) — вернуло внимание к аборигенным каштанникам, в том числе к проблемам их ослабления местными или ранее ввезенными фитопатогенами [4, 33, 34].

Цель настоящего исследования, явившегося результатом сотрудничества ФБУ «Российский центр защиты леса» и WWF России в рамках проекта «Партнерство WWF — IKEA по лесам», — инвентаризация популяций и мест обитания каштана посевного на территории Краснодарского края с одновременным выявлением (подтверждением) основных угроз для древостоев этого вида. Планировалось оценить современный экологический ареал[1], санитарное и лесопатологическое состояние популяций каштана посевного в регионе, на который приходится подавляющая часть лесов этого вида в России [7]. Исследование выполнялось с учетом информации о целевых объектах, полученной в рамках государственного лесопатологического мониторинга на всей территории Краснодарского края и Республики Адыгея за 10-летний период [14]. Помимо описания и визуализации паттерна мест обитания каштана в лесохозяйственных градациях (лесных кварталах и лесотаксационных выделах) работа включала поиск локальных популяций вида на всей территории края для оценки возможностей их выживания как без вмешательства человека, так и с привлечением лесозащитных мероприятий.

Материал и методы исследования

В качестве фактической основы инвентаризации использованы архивы службы защиты леса [6], материалы лесоустройства 1997–2005 годов [20–24, 26–28] и общедоступные данные [9, 10]. Описание ареала каштана посевного базировалось на анализе разнообразных литературных источников и оригинальных исследованиях специалистов Российского центра защиты леса в 2008–2017 годах [4, 11, 12, 15]. Выборочная натурная проверка предполагала частичное подтверждение лесохозяйственной информации и иных сведений о массивах каштана в крае, а также оценку состояния неизвестных ранее и выявленных только в 2017 году локальных популяций. В качестве единицы подразделения ареала на места обитания локальных популяций каштана выбрано хозяйственное распределение насаждений на лесотаксаци-

© ФБУ «Рослесозащита»

Природные и трансформированные ландшафты в местах произрастания крупнейших популяций каштана посевного (среднее течение р. Шахе, Солох-Аульское и Дагомысское участковые лесничества)

[1] Экологический ареал (область обитания) — площадь, занятая реальными или потенциальными местами обитания вида, разделяемыми ландшафтным матриксом, в контурах географического ареала [31].

© ФБУ «Рослесозащита»

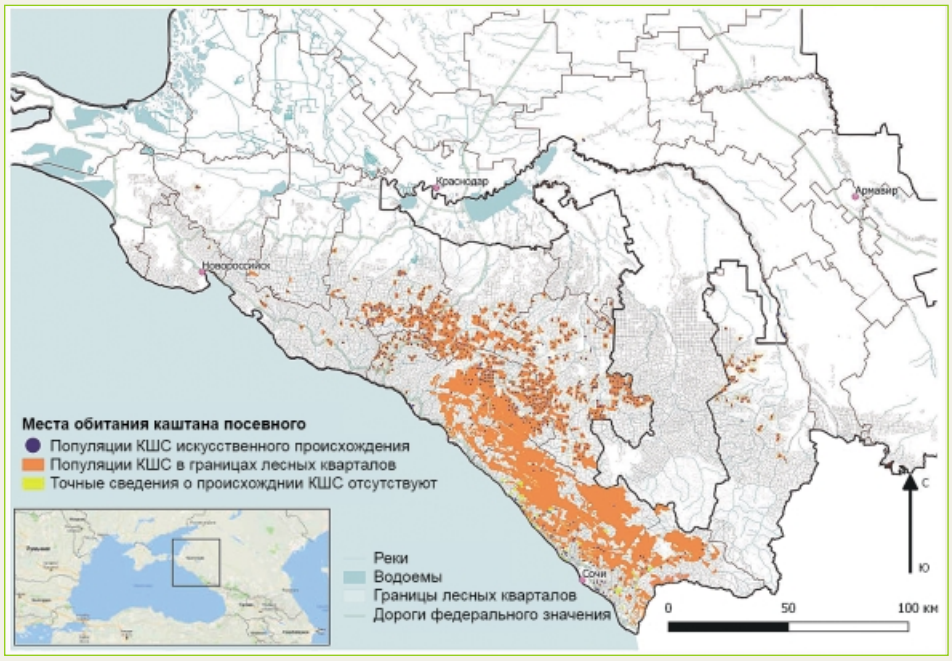

Рис. 1. Места обитания каштана посевного в горно-лесной зоне Краснодарского края, представленные в формате лесных кварталов по результатам полевых исследований и сведениям из иных источников. Северная (степная) часть региона не показана

онные выделы и лесные кварталы (рис. 1). Для каждого участкового лесничества использовалось описание лесных кварталов и лесотаксационных выделов последнего лесоустройства, кроме лесов Сочинского национального парка, каштанники которого анализировались по планам лесонасаждений всех прежних лесничеств и материалам специального обследования [17–19].

При оценке динамики санитарного и лесопатологического состояния каштанников выполнено сопоставление итогов государственного лесопатологического мониторинга за 2008–2017 годы [13, 14] и относительно актуальной информации Московской специализированной лесопатологической экспедиции 1999–2000 годов [16–19], которая служит отправной точкой в подобных изысканиях, с аналогичными сведениями ФГБУ «Сочинский национальный парк» [30].

В полевых условиях применялся преимущественно метод выборочных наземных наблюдений на маршрутных ходах, включающий визуальную оценку состояния древостоев в границах лесотаксационных выделов, отбор проб биологического материала для учета численности вредных организмов. Выявлялись признаки повреждения (поражения) деревьев, популяционные характеристики ведущих фитофагов (экологическая плотность), а также устанавливались общие причины ослабления каштановых насаждений. Эти данные послужили основой для определения коэффициента состояния древостоя в целом. Здоровый лес имеет коэффициент менее 1,5; ослабленный — 1,6–2,5; сильно ослабленный — 2,6–3,5; усыхающий — 3,6–4,5; погибший — более 4,6.

Полевые исследования 2008–2017 годов проводились в равнинных (культурах), горных и причерноморских (как в природных, так и в разной степени рукотворных или вторичных) лесах на территории Краснодарского края, относящихся к зонам влияния разных учреждений и органов исполнительной власти, уполномоченных в сфере лесных отношений. За весь период наблюдений совершено 76 экспедиций разной длительности. Природные и искусственные насаждения каштана обследованы более чем в 560 пунктах, в числе которых 518 лесотаксационных выделов из 36 лесничеств трех учреждений лесного хозяйства Краснодарского края и Минприроды России.

В рамках сотрудничества с WWF России эти наблюдения выполнялись с апреля по июнь 2017 года (табл. 1). Они включали 16 полевых выездов для поиска ценопопуляций каштана и возможных очагов массового размножения вредящих ему организмов. Обследовано 367 выделов в 17 участко-

Таблица 1. Полевые работы в насаждениях с участием каштана посевного в Краснодарском крае (2008—2017 годы)

Год наблюдения	Количество обследованных УЛВ разных учреждений, шт.			Количество обследованных лесных кварталов, шт.			Количество обследованных лесотаксационных выделов, шт.			Общее количество обследованных участков, шт.				Маршруты ЛПО/ЛПТ
	УЛХ	СНП	КГПБЗ	УЛХ	СНП	КГПБЗ	УЛХ	СНП	КГПБЗ	УЛВ	кв.	выд.	вне ЛФ	
2008	4	—	—	11	—	—	13	—	—	4	11	13	—	5
2010	5	—	—	13	—	—	19	—	—	5	13	19	—	6
2011	5	—	—	7	—	—	8	—	—	5	7	8	—	7
2012	8	—	—	21	—	—	29	—	—	8	21	29	—	11
2013	5	—	—	9	—	—	10	—	—	5	9	10	—	5
2014	8	—	—	18	—	—	21	—	—	8	18	21	—	7
2015	4	—	—	14	—	—	17	—	—	4	14	17	—	8
2016	6	3	2	25	18	10	46	31	49	11	53	126	21	9
2017	17	10	—	95	68	—	229	138	—	29	163	367	23	16
Всего	**24**	**10**	**2**	**139**	**73**	**10**	**312**	**157**	**49**	**36**	**222**	**518**	**44**	**74**

Примечание. ЛФ — лесной фонд; УЛВ — участковое лесничество; ЛПО/ЛПТ — лесопатологическое обследование, лесопатологическая таксация; УЛХ — управление лесного хозяйства министерства природных ресурсов Краснодарского края; СНП — ФГУ «Сочинский национальный парк»; КГПБЗ — ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х. Г. Шапошникова».

© В. Щуров, А. Бондаренко

Поврежденная ветвь каштана к моменту выхода имаго орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (долина р. Восточный Дагомыс, Дагомысское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, июль 2016 года)

© В. Щуров

Листья нижних ветвей каштана с минами и коконами гусениц аборигенной одноцветной моли-минера *Tischeria ekebladella* (Bjerkander, 1795) на г. Паук (Небугское участковое лесничество, июль 2016 года)

вых лесничествах десяти территориальных лесничеств управления лесного хозяйства МПР Краснодарского края и 10 лесничеств Сочинского национального парка. Позже (до ноября 2017 года) наблюдения и поиски продолжались с согласия и при поддержке руководства Кавказского государственного заповедника (С. Г. Шевелев), в том числе в лесах заповедника на территории Республики Адыгея. Изучение чужеродных вредителей каштана посевного профинансировано ФГБУ «РФФИ» и администрацией Краснодарского края в рамках проектов 16-44-230780 и 16-44-230780\17, реализованных под эгидой Кубанского государственного аграрного университета в 2016 и 2017 годах.

Орографически посещенные урочища относились к долинам рек Пшеха, Цица, Курджипс, Белая, Адерба, Пшада, Туапсе, Псезуапсе, Шахе, Лоо, Дагомыс, Сочи, Кудепста, Чвижепсе, Лаура, Мзымта, Псоу, Корсун (Ея), Убин, Афипс, Шебш, Синявка, Малая Лаба, Кубань и их притокам (рис. 2).

Для определения масштабов инвазии и путей расселения орехотворки обследовались (в том числе повторно) не только природные (первичные и вторичные), но и рукотворные популяции каштана, представленные отдельными растениями или насаждениями на землях разных собственников и (или) пользователей. В сформировавшихся очагах *Dryocosmus kuriphilus* в 2016–2017 годах исследовано (впервые или повторно) свыше 490 выделов более чем в 220 кварталах 36 лесничеств различной ведомственной принадлежности из 13 муниципальных образований Краснодарского края, а также 44 насаждения с участием каштана посевного вне лесных массивов в четырех муниципальных образованиях края [15, 33, 34]. Таким образом, эти наблюдения значительно перекрыли территорию, на которой состояние популяций каштана посевного в крае изучалось ранее [13–19].

Исследования сопровождались фиксированием географических координат обследованных участков (пунктов, популяций), что позволило отобразить ареал каштана независимо от ведомственной принадлежности мест его обитания. Одновременно выполнялась документальная фотосъемка насаждений, ландшафтов и иных объектов. Для аккумулирования первичных сведений разработана информационная база данных. В ее основу легло описание растительности, зафиксированное в материалах лесоустройства лесничеств Краснодарского края, части лесов Сочинского национального парка и трех участковых лесничеств Кавказского государственного заповедника. Информация о фактическом санитарном и лесопатологическом состоянии древостоев каштана получена из ежегодных отчетов системы государствен-

© В. Щуров, К. Радченко

Ветвь каштана с прошлогодними и свежими галлами орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (долина р. Псоу, Веселовское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, октябрь 2017 года)

© В. Щуров

Молодые куколки во вскрытом галле орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (долина р. Безуменка, Верхне-Сочинское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, июль 2016 года)

ного лесопатологического мониторинга [13, 14] (для участковых лесничеств министерства природных ресурсов Краснодарского края и Кавказского государственного заповедника), санитарных обзоров Сочинского национального парка [30], а также научных публикаций. Визуализация результатов исследования выполнена средствами Garmin BaseCamp 4.2.3, QuantumGIS 2.14.6, NextGISMobile 2.4.1 (см. рис. 1, 2, 3).

Авторы выражают признательность руководителям, сотрудникам и специалистам всех прежних лесхозов, современных лесничеств управления лесного хозяйства минис-

терства природных ресурсов Краснодарского края, Сочинского национального парка, Кавказского государственного заповедника, НИИгорлесэкол и ФГУ «Российский центр защиты леса», а также ВНИИЛМ, многие годы сотрудничавшим в изучении проблем каштана посевного. Отдельно благодарим наших коллег — сотрудников краснодарского филиала ФБУ «Рослесозащита», без постоянной помощи которых эта работа была бы невозможна.

Результаты исследования

Ареал каштана посевного в Краснодарском крае

Каштановые леса произрастают в условиях теплого умеренного и влажного субтропического климата [5] на высоте 200–1000 м, в отдельных случаях проникая до 1 800 м над ур. моря [3]. Оптимальные условия для роста и развития каштана формируются при относительной влажности воздуха свыше 70 % и годовой сумме осадков более 1 000 мм со среднегодовой температурой от +8 до +15 °С. Каштан требователен к влажности, плодородию и химическому составу почвы: не выносит сухих, заболоченных и известковых почв [7]. Предпочитает преимущественно бурые горно-лесные почвы с хорошо выраженным гумусовым горизонтом. Леса обычно приурочены к почвам кислого типа [32].

На Западном Кавказе наиболее распространены следующие типы каштанников: колхидский, лещиновый, рододендровый и азалиевый [3]. Мертвопокровные каштанники с густым верхним ярусом встречаются на Северо-Западном Кавказе редко [5]. Каштанник колхидский приурочен к склонам северной экспозиции крутизной 10–30°. Древостой высокополнотный, высокопродуктивный, I класса бонитета с примесью ольхи, бука, граба, черешни. Подлесок и живой напочвенный покров находятся в угнетенном состоянии, представлены плющом колхидским (*Hedera colchica* (K. Koch) K. Koch), вороньим глазом неполным (*Paris incompleta* M. Bieb.), фиалкой лесной (*Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau). Каштанник лещиновый встречается в северной части Черноморского побережья на сравнительно пологих склонах северной экспозиции. Древостой I класса бонитета с участием дуба (*Quercus* sp.), граба, ольхи. Подлесок средней густоты из лещины (*Corylus* sp.), бузины черной (*Sambucus nigra* L.). В напочвенном покрове преобладают двулепестник (*Circaea* sp.), ежевика (*Rubus* sp.), трахистемон восточный (*Trachystemon orientalis* (L.) G. Don) [7]. Каштанник рододендровый распространен преимущественно в южной части Черноморского побережья. Занимает крутые (30–40°) северные склоны глубоких ущелий. Древостой I-II класса бонитета с примесью граба обыкновенного, бука восточного, ольхи, клена ложноплатанового (*Acer pseudoplatanus* L.). Подлесок густой из рододендрона понтийского (*Rhododendron ponticum* L.). Напочвенный покров редкий из злаков. Каштанник азалиевый приурочен к склонам юго-восточной и юго-западной экспозиций. В состав древостоя II класса бонитета входят дуб и граб. Подлесок густой, состоящий из азалии, а также из боярышника (*Crataegus* sp.) и черники кавказской (*Vaccinium arctostaphylos* L.). Напочвенный покров редкий, состоит из ежевики и овсяницы (*Festuca* sp.).

© ФБУ «Рослесозащита»

Мозаика листьев каштана посевного без следов развития орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (долина р. Восточный Дагомыс, Сочинский национальный парк, июль 2016 года)

В условиях Краснодарского края естественные древостои каштана посевного встречаются на Черноморском побережье от Джубги до Сочи. Средняя площадь лесотаксационного выдела с участием каштана составляет 6,4 га. Наибольшая доля каштановых лесов сосредоточена в Туапсинском лесничестве, граничащем с лесами Сочинского национального парка и Кавказского государственного заповедника (табл. 2).

Таблица 2. Распределение насаждений Castanea sativa по лесничествам Краснодарского края

Лесничество (ТЛВ)	Количество выделов с участием каштана, шт.	Площадь выделов с участием каштана в составе, га			
		общая	каштан — главная порода	естественного происхождения	культуры
Абинское	7	35,2	0,9	31,5	3,7
Апшеронское	522	3286,8	2137,7	426,6	2860,2
Афипское	149	1301,2	560,9	117,0	1184,2
Геленджикское	19	42,2	20,5	5,7	36,5
Белореченское	8	33,4	9,3	—	33,4
Горячеключевское	358	3229,8	980,8	708,1	2521,7
Джубгское	242	1188,4	416,7	854,6	333,8
Кавказское	1	0,4	—	0,4	—
Краснодарское	3	2,3	0,8	—	2,3
Крымское	4	6,0	2,2	—	6,0
Лабинское	3	2,9	1,1	—	2,9
Мостовское	83	316,1	275,7	0,4	315,7
Новороссийское	3	1,2	1,2	—	1,2
Пшишское	1579	11721,5	5675,8	7307,6	4413,9
Туапсинское	3649	20946,6	7883,8	19940,8	1005,8
Всего	**6630**	**42114,0**	**17956,9**	**29392,7**	**12721,3**

Примечание. ТЛВ — территориальное лесничество (термин введен для устранения путаницы между лесничествами прежних лесных хозяйств (лесхозов), часто имевших те же названия, что и современные лесничества Краснодарского края).

На северном макросклоне Главного Кавказского хребта (в границах Краснодарского края) популяции каштана зарегистрированы преимущественно в Апшеронском лесничестве. Площадь насаждений каштана посевного естественного происхождения составляет не менее 29,3 тыс. га. Искусственные древостои *Castanea sativa* созданы в 2 309 выделах на общей на площади более 12,7 тыс. га, составляя 30,2 % всех каштанников управления лесного хозяйства министерства природных ресурсов Краснодарского края. Лесные культуры создавались преимущественно на северном макросклоне, почти до границы с Карачаево-Черкесией. Естественные каштанники Рослесхоза сосредоточены в основном в Туапсинском районе Краснодарского края (см. рис. 1).

Леса Сочинского национального парка занимают южный склон Главного Кавказского хребта от междуречья Шепси и Магри на северо-западе до границы Республики Абхазия (долина р. Псоу) на юго-востоке, а также от побережья Черного моря до водораздела. Современная площадь этого лесничества превышает 208,5 тыс. га [10]. С парком граничат недавно выведенные из его состава леса г. Сочи, Кавказского государственного заповедника, Туапсинского лесничества и учреждений иных ведомств.

Площадь выделов этой ООПТ с наличием каштана посевного в статусе главной породы или примеси составляет не менее 25,1 тыс. га. Это вид входит в состав растительного покрова 3 727 выделов 14 участковых лесничеств парка. Наибольшие площади подобных древостоев (более 17,2 тыс. га) сосредоточены в Головинском, Марьинском, Лыготхском и Кепшинском участковых лесничествах, что составляет более 68,5 % площади всех каштанников парка. На долю лесных культур каштана приходится 2,4 % насаждений площадью 598,5 га. В этих каштанниках преобладают спелые и перестойные древостои, занимающие 92,2 % площади. На долю молодняков, средневозрастных и приспевающих приходится всего 5,3 % площади всех каштанников Сочинского национального парка.

Леса Кавказского государственного заповедника включают группу горных и высокогорных экосистем Северо-Западного Кавказа на площади более 280 тыс. га. Согласно материалам последнего лесоустройства [9] на территории Западного и Южного участковых лесничеств заповедника зарегистрировано 916 выделов с присутствием каштана посевного общей площадью более 14,2 тыс. га (табл. 3). Средняя площадь таких популяций достигает 15,5 га, что в 2,3 раза больше, чем в лесах управления лесного хозяйства министерства природных ресурсов Краснодарского края, сильнее трансформированных хозяйственной деятельностью. Площадь лесных культур составляет всего 15,7 га. Искусственные посадки, возраст которых варьирует от 30 до 130 лет, созданы в форме смеси каштана с орехом грецким, грушей, черешней. Очевидно, лесные культуры каштана, достигшие возраста 100–130 лет, являются наследием некогда доминировавшей здесь адыгской культуры.

Установлено, что большинство популяций каштана в подразделениях заповедника, занимающих южный макросклон Главного Кавказского хребта, приурочено к участкам крутизной 21–40° (81 %). Наименьшее количество выделов (<11 %) с присутствием каштана приходится на пологие склоны 0–10° (табл. 4). В заповеднике наиболее распространены приспевающие, спелые и перестойные древостои с доминирование каштана посевного, представляющие 96,5 %

© ФБУ «Рослесозащита»

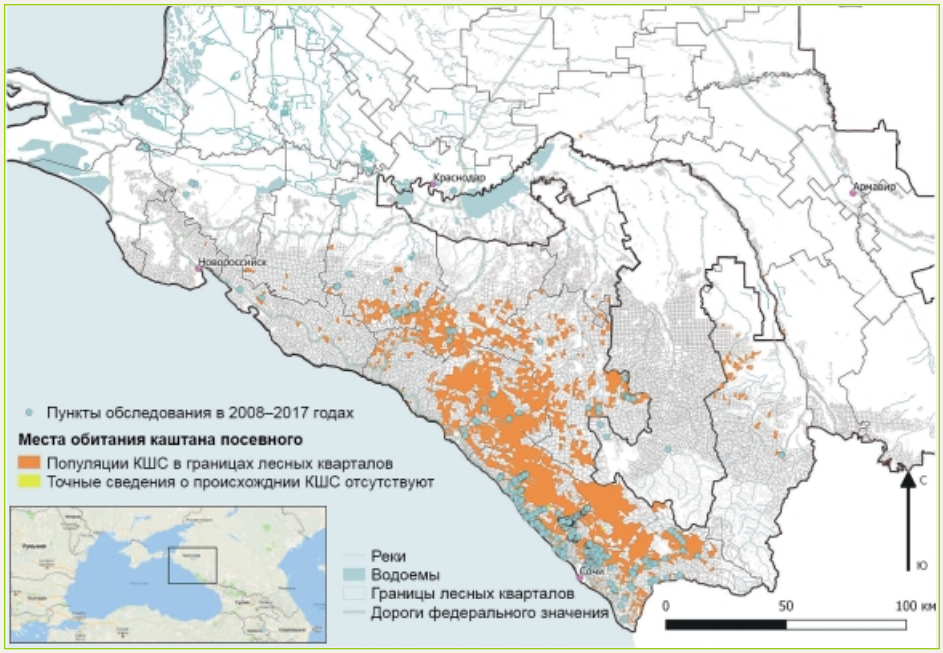

Рис. 2. Мониторинг популяций каштана посевного в 2008–2017 годах. Рукотворные насаждения степной зоны Краснодарского края, включающие известные культуры этого вида, не отображены. Здесь и далее ареал породы представлен в формате лесных кварталов

Таблица 3. Распределение насаждений с участием Castanea sativa в Кавказском государственном заповеднике

Лесничество участковое	Количество выделов с участием каштана, шт.	Площадь выделов с участием каштана посевного в составе, га			
		общая	каштан — главная порода	естественного происхождения	культуры
Западное	720	11154,3	1996,1	11138,6	15,7
Южное	196	3049,9	580,6	3049,9	—
Всего	**916**	**14204,2**	**2576,7**	**14188,5**	**15,7**

Таблица 4. Приуроченность площади популяций Castanea sativa в Кавказском государственном заповеднике к склонам различной крутизны

Участковое лесничество	Крутизна склона, занимаемого выделом, град.				
	0–10	11–20	21–30	31–40	> 41
Западное	38/335,4	58/765,9	275/4501,4	231/3738,1	72/999,8
Южное	1/1,7	20/220,4	69/1021,1	79/1136,7	4/103,4
Всего	**39/337,4**	**78/986,3**	**344/5522,5**	**310/4874,8**	**76/1103,2**

Примечание. В числителе — количество, шт.; в знаменателе — площадь, га.

Таблица 5. Распределение насаждений Castanea sativa в Краснодарском крае

Подчинение лесов	Количество выделов с участием каштана, шт.	Площадь выделов с участием каштана посевного в составе, га			
		общая	каштан — главная порода	естественного происхождения	культуры
Управление лесного хозяйства министерства природных ресурсов Краснодарского края	6630	42114,0	17956,9	29392,7	12721,3
Сочинский национальный парк	3727	25188,3	23271,7	24589,8	598,5
Кавказский государственный заповедник	916	14204,2	2576,7	14188,5	15,7
Всего	**11273**	**81506,5**	**43805,3**	**68171,0**	**13335,5**

всех каштанников на этой ООПТ. Молодняки отсутствуют, а средневозрастные и приспевающие древостои занимают незначительные площади: их доля в насаждениях заповедника составляет менее 3,5 %.

В целом же в Краснодарском крае площадь лесов с участием каштана посевного, представленная лесотаксационными выделами, достигает 81,5 тыс. га (табл. 5). Естественные древостои занимают 83,6 % площади описанных лесоустройством выделов. Насаждения, в которых каштан является главной породой, составляют 53,7 % площади всех каштанников. Доля лесных культур с каштаном в составе — 16,4 %. В каштановых лесах края преобладают спелые и перестойные древостои (75,4 % известных имеют возраст 100 лет и более), их большинство сосредоточено в Сочинском национальном парке. Доля молодняков каштана незначительная и составляет всего 7,9 %. Древостои возрастом до 40 лет представлены в основном лесными культурами. На долю средневозрастных приходится 14,3 %, приспевающих — 2,4 % площади каштанников. Накопление значительного запаса древесины является следствием особого типа хозяйства, исключавшего масштабную заготовку древесины в каштанниках.

В рамках настоящего исследования сложно оценить естественную динамику ареала каштана посевного, поскольку данные последних лесоустройств содержат значительные пробелы в этой области. Благодаря активным (часто экспериментальным) лесокультурным работам завершающей трети 20-го столетия рукотворные популяции каштана вышли далеко за рамки природного ареала вида. С другой стороны, методика лесоустройства всегда позволяла не рассматривать как каштановые те выделы, в которых каштан в первом ярусе составлял менее 3 ед. Таким образом, реальная площадь современного произрастания каштана посевного в Краснодарском крае оказалась существенно недооцененной. Это затрудняет объективную оценку угрозы выживания вида на Северо-Западном Кавказе согласно категориям и критериям МСОП [35, 36]. Именно поэтому получение репрезентативных данных о динамике ареала требует отдельных исследований, дополнительных ресурсов и больших трудовых затрат. Категоризация угрозы вымирания *Castanea sativa* в России должна учитывать не только рукотворное увеличение площади мест его обитания, но и фактические результаты подобной деятельности. Как показали наблюдения,

© А. Бондаренко

Поврежденная крона каштана посевного: группы галлов орехотворки указаны стрелками (долина р. Восточный Дагомыс, Дагомысское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, июнь 2016 года)

многие из экстразональных лесных культур каштана ныне существуют только на бумаге либо представлены единичными жизнеспособными деревьями.

Произрастание большинства массивов каштана на федеральных ООПТ ограничивает или полностью исключает проведение даже санитарных рубок в расстроенных древостоях Castanea sativa, чему препятствует и значительная крутизна занимаемых ими склонов. Все государственные леса с участием каштана посевного в границах Краснодарского

© ФБУ «Рослесозащита»

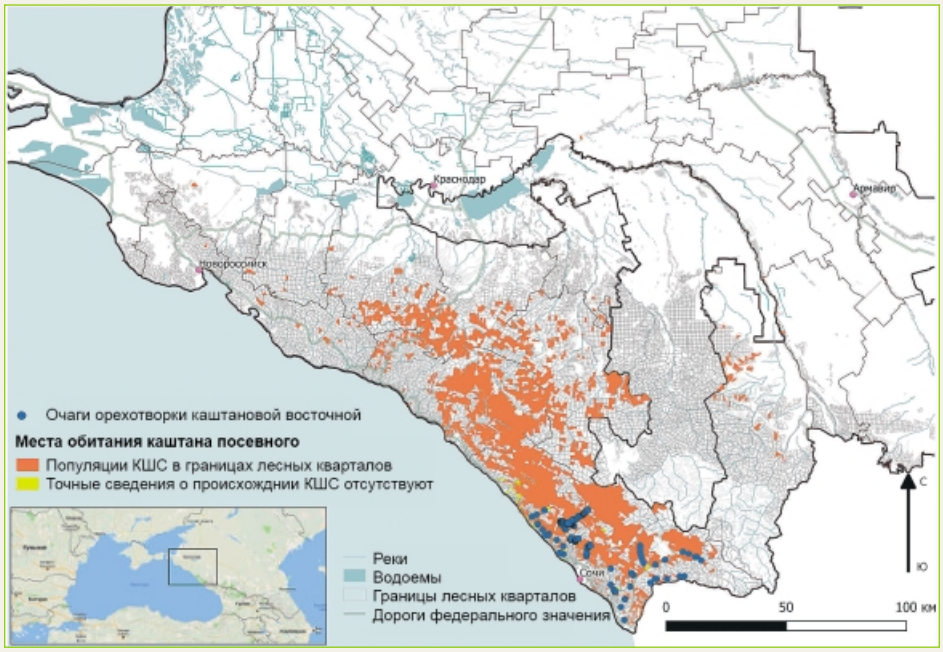

Рис. 3. Очаги массового размножения орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* на Северо-Западном Кавказе, выявленные к 1 ноября 2017 года

Таблица 6. Типы и подтипы лесов высокой природоохранной ценности для ОЗУ и ООПТ с наличием каштана посевного

Тип ОЗУ и ООПТ	Возможная форма ЛВПЦ[1] (региональный код)
Памятники природы	1.1.1.R
Заказники	1.1.1.R.1
Функциональная зона заповедного режима охранной части раповедников	1.1.1.G; 1.1.1.N; 2.1.1.G
ОЗУ: участки леса на склонах крутизной более 30° постоянные лесосеменные участки плюсовые насаждения	 3.2; 3.4; 4.1 6.3 6.3

© В. Щуров

© В. Щуров

а *б*

Признаки патогенеза гриба *Cryphonectria parasitica* на разных стадиях отмирания дерева:
а — некроз коры и раковые язвы (долина р. Адегака, с. Тхамаха, прежний лесной питомник); *б* — формирующаяся сухобочина на месте раковой язвы (долина р. Цица, Черниговское участковое лесничество, лесные культуры)

края отнесены к защитным. Большое количество естественных мест произрастания каштана в крае наделено особым охранным статусом. Такую охрану обеспечивают один федеральный заповедник (Кавказский государственный заповедник), один национальный парк, выполняющий природоохранную, культурную и образовательную функцию (Сочинский национальный парк), пять государственных природных заказников регионального значения, 15 памятников природы регионального значения, в четырех из которых каштан является объектом охраны, и три типа особо защитных участков леса (ОЗУ), представленные 144 выделами лесного фонда. В четырех памятниках природы, где объектом являются древостои *Castanea sativa*, они представлены только рукотворными насаждениями разных возрастов. В девяти памятниках природы Краснодарского края присутствуют насаждения с наличием каштана в составе. Таким образом, значительная часть популяции каштана посевного в России уже находится под охраной государства. Существуют также законодательные ограничения рубки отдельных деревьев каштана посевного, поскольку заготовка его древесины не допускается согласно приказу Рослесхоза от 5 декабря 2011 года № 513. В Республике Адыгея этот вид с 2012 года включен в Красную книгу (второе издание).

Рассматривая дополнительные меры по сохранению популяций каштана посевного, можно заключить, что на ООПТ они относятся к ЛВПЦ 1 согласно национальной методике выделения ЛВПЦ [8]. Всем официально обозначенным ОЗУ также целесообразно присвоить статус ЛВПЦ согласно региональной типологии и методике выявления таковых [11, 12] (табл. 6). Фактически все насаждения федеральных ООПТ, в которых зафиксировано произрастание каштана посевного, уже наделены охранным статусом, даже те, в которых присутствие этой породы не было зафиксировано лесоустройством. Следовательно, из всех каштанников Краснодарского края (81,5 тыс. га) леса на площади более 40,0 тыс. га (около 50 %) уже имеют тот или иной охранный статус.

Современное состояние популяций каштана

Многолетние мониторинговые наблюдения позволили обозначить комплекс факторов, вызывающих ослабление популяций *Castanea sativa* (табл. 7). На большей части обследованных выделов (51,4 %) выявлены сильно ослабленные древостои каштана. Ослабленные каштанники составляют 44,7 % всех обследованных, здоровые — только 2,3, усыхающие — 1,7 %. Полностью погибшие каштанники в 2008–2016 годах в Краснодарском крае не обнаружены.

Наиболее распространенным фактором, негативно влияющим на состояние деревьев и популяций каштана посевного, остается эндотиевый рак (крифонектриевый некроз) [25]. Его возбудитель — паразитический гриб *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M. E. Barr, 1978. Этот патоген выявлен на 90,3 % площади обследованных каштанников. Эндотиевый рак (эндотиоз), являясь наиболее распространенной причиной ослабления древостоев каштана, может приводить к усыханию деревьев за сравнительно короткий период. Вредоносность *C. parasitica* оценивается как очень высокая, приводящая к значительному эконо-

Таблица 7. Основные причины ослабления каштанников Краснодарского края (по данным государственного лесопатологического мониторинга в 2008-2017 годах)

Причина ослабления	Количество выделов с участием каштана, шт.	Площадь ослабленных лесов, га	В т. ч. по степени ослабления, га			
			здоровые	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие
Рак эндотиевый	23	284,4	7,2	115,1	156,8	5,3
Стволовые гнили	1	12,0	0	12,0	0	0
Морозы	1	9,8	0	9,8	0	0
Иные неблагоприятные погодные условия	1	5,0	0	0	5,0	0
Устойчивые низовые пожары	1	3,8	0	3,8	0	0
Всего	**27**	**315,0**	**7,2**	**140,7**	**161,8**	**5,3**

[1] *http://hcvf.ru/data/HCVF_Caucasus_concept.pdf*

Таблица 8. Динамика площади очагов эндотиоза каштана посевного в Краснодарском крае, га

Учреждение, ведомство	Год проведения лесопатологического мониторинга								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Лесничества министерства природных ресурсов Краснодарского края (13)	9828,9	9828,9	9836,5	9921,5	9934,5	9934,5	10031,3	10031,3	10031,3
Лесничества Сочинского национального парка (6)	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0	16020,0
Всего в крае	**25848,9**	**25848,9**	**25856,5**	**25941,5**	**25954,5**	**25954,5**	**26051,3**	**26051,3**	**26051,3**

мическому ущербу.

Первые очаги эндотиевого рака каштана зарегистрированы в 1962 году в бывших Лазаревском и Туапсинском лесхозах на площади соответственно 3511 и 227 га [6]. Большая часть ныне известных очагов этого заболевания обнаружена Московской специализированной лесопатологической экспедицией Российского центра защиты леса [16–19]. Очаги эндотиоза зафиксированы по всему Черноморскому побережью края, а также в Апшеронском, Пшишском и Мостовском лесничествах на северном макросклоне. По результатам государственного лесопатологического мониторинга в 2008–2016 годах, площадь каштанников, пораженных *C. parasitica*, увеличилась на 202,4 га.

По данным же Сочинского национального парка за 2008–2016 годы, никакого изменения площади известных очагов этого заболевания не фиксируется, что практически невероятно по техническим причинам. Так, из-за перевода земель парка в иную категорию для строительства государственных объектов часть каштанников была утрачена. Между тем очаги эндотиевого рака в парке стабильно занимают 16 тыс. га. По нашим данным, к концу 2016 года площадь очагов эндотиоза в лесничествах Управления лесного хозяйства МПР Краснодарского края превышала 10 тыс. га (табл. 8).

Эндотиевый рак считается одним из самых серьезных и массовых заболеваний каштана съедобного, который требует комплекса сложных мероприятий по контролю распространения и борьбе, включающих генетические исследования, селекцию, искусственное лесоразведение устойчивых клонов и генетических линий каштана. Основная причина необратимого распространения эндотиоза — отсутствие биологической устойчивости кавказских популяций *Castanea sativa* к его возбудителю (чужеродному инвазивному организму), а также существенные изменения условий роста и воспроизводства каштана, связанные с рубками разной давности и трансформацией естественной среды обитания [4].

Очевидно, что при общей площади каштанников края, превышающей 81 тыс. га, реальная площадь очагов эндотиоза существенно больше установленной на данный момент. Согласно динамике обнаружения новых очагов заболевания не менее 80–95 % древостоев *Castanea sativa* поражены крифонектриевым некрозом. Помимо эндотиевого рака в насаждениях каштана посевного выявлены очаги трутовика серно-желтого, опенка осеннего (7 958,7 га), стволовых гнилей неустановленной этиологии (7 576,5 га) и бактериальной водянки (48,9 га) [13–19].

В июле 2016 года при осуществлении государственного лесопатологического мониторинга в каштановых насаждениях Солох-Аульского участкового лесничества, а также на смежной территории Сочинского национального парка обнаружены очаги массового размножения нового адвентивного вредителя — восточной каштановой орехотворки. Этот вид включен во многие перечни карантинных вредителей: Список А2 ЕОКЗР (2003), Список А1 Украины (2010), Список А1 Российской Федерации (2014), а также имеет статус

© В. Щуров

Признаки отмирания кроны цветущего каштана, пораженного раком (долина р. Цица, Цицинское участковое лесничество Республики Адыгея):
слева — внезапное увядание листьев; *справа* — прежнее усыхание ветвей

карантинного вредителя в США с 1994 года [1]. Вредоносность орехотворки заключается в том, что кроны заселенных деревьев каштана из-за гибели почек и деформации побегов постепенно изреживаются, сами растения утрачивают биологическую устойчивость. У поврежденных деревьев резко падает способность к цветению и плодоношению, урожай плодов сокращается. Постепенно отмирает часть кроны, при сильном заселении возможна гибель растения [2].

В 2016 году большинство деревьев каштана в Туапсинском территориальном лесничестве (в отличие от Сочинского национального парка) было поражено этим вредителем в слабой степени. Степень заселенности каштанников парка орехотворкой варьировала от слабой до сплошной степени. К концу 2016 году, по данным специалистов Сочинского национального парка и Центра защиты леса Краснодарского края, орехотворка уже достаточно широко расселилась

© ФБУ «Рослесозащита»

Мужские соцветия каштана посевного с галлом орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* на центральной жилке листа (Дагомысское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, июнь 2016 года)

на Черноморском побережье, проникнув в горы по долинам рек Шахе, Дагомыс и Сочи [33]. Специальные поиски *D. kuriphilus* на землях Кавказского государственного заповедника в 2016 году не выявили следов вредителя на обследованной части этой ООПТ.

Полевые исследования 2017 года зафиксировали существенное расширение вторичного ареала (очага) каштановой орехотворки в северо-восточном и юго-восточном направлениях (см. рис. 3). Галлы орехотворки обнаружены на каштанах в районах Малого и Большого Кичмая, а также в окрестностях Адлера, Красной Поляны и в долине р. Псоу, где ранее этот вредитель не встречался [15, 34]. Степень заселения деревьев орехотворкой варьировала от слабой до сильной. Общая площадь очагов *D. kuriphilus* в июне 2017 года достигла 1 851,6 га, из них в зоне обслуживания ФБУ «Рослесозащита» повреждение каштанников выявлено на 527,4 га, в Сочинском национальном парке — на 1 324,2 га. Популяции орехотворки на территории Кавказского государственного заповедника впервые обнаружены в 2017 году. Установлено распространение вредителя по долине р. Чвижепсе вплоть до устья р. Черная. В среднем течении р. Мзымта орехотворка проникла восточнее х. Эстонка (с. Эстосадок) в Сочинский национальный парк, но практически не продвинулась на запад по долине р. Ачипсе в Кавказский государственный заповедник. Такая разница в темпах расселения из одной исходной точки (Красная Поляна) отчасти может объясняться отсутствием транспортной инфраструктуры на землях заповедника и, безусловно, меньшей рекреационной нагрузкой. Экспансия орехотворки также заметно продвинулась по долине р. Шахе, в каштанниках заповедника достигнув устья р. Вериюк.

Вдоль р. Псоу, на границе с Республикой Абхазия, орехотворка зафиксирована во всех обследованных популяциях каштана посевного (см. рис. 3). Судя по галлам 2016 года, присутствующим в кронах каштанов, заселение лесов этим вредителем произошло еще в 2015 году. По состоянию на 1 ноября 2017 года популяции *D. kuriphilus* на обследованных участках заповедника выявлены в 37 выделах девяти лесных кварталов [15]. Самым западным пунктом в ареале вредителя на Черноморском побережье Краснодарского края являются окрестности с. Головинка в нижнем течении р. Шахе (Сочинский национальный парк). В настоящее время площадь инвазии, определяемая по крайним пунктам находок орехо-творки, достигла 192 тыс. га. Реальный прогресс расселения станет очевиден только в мае 2018 года, после формирования галлов потомством самок прошлого года [34]. На северном макросклоне следы *D. kuriphilus* не обнаружены.

Появление этой орехотворки в лесах края может привести к значительному ухудшению санитарного состояния каштановых древостоев, снижению их урожайности, ухудшению кормовой базы животных, питающихся плодами *Castanea*, в далекой перспективе — к локальному исчезновению каштана при отсутствии нормального семенного возобновления. В настоящее время надежные и эффективные меры защиты природных лесов от *D. kuriphilus* в России не разработаны и не узаконены. Основной задачей остаются наземные наблюдения за лесопатологическим состоянием популяций каштана, его плодоношением, а также предотвращение расселения орехотворки за пределы города-курорта Сочи. Однако без изучения региональных особенностей биологии вредителя и разработки мер его контроля, особенно на ООПТ, такие наблюдения могут превратиться в констатацию постепенной утраты каштана посевного из флоры России, как это уже происходит с самшитом колхидским [33]. Оба растительных реликта имели местные угрозы устойчивому выживанию (разной природы) и до проникновения в регион адвентивных фитофагов. Оба оказались лишенными законных способов сохранения (защиты) популяций на большей части известного ареала.

© В. Щуров

Группа погибших деревьев каштана на участке лесных культур, заложенных в нетипичных для породы местах обитания (Северный макросклон, Дацколова щель, Мирное участковое лесничество)

Национальное природоохранное и лесохозяйственное законодательство не предполагает не только превентивных санитарных рубок погибающих деревьев каштана в случае его включения в Красную книгу Российской Федерации, но и обработки природных самшитников, повреждаемых огневкой на землях ООПТ (таковых еще недавно было подавляющее большинство). Действие подобных ограничений привело к исчезновению большинства самшитников Черноморского побережья Краснодарского края в 2015–2017 годах. Фактически такой подход искажает саму суть создания лесных ООПТ, приводя к сокращению их естественного биоразнообразия.

Нормативные и правовые акты в исключительных случаях должны допускать возможность и санитарных рубок погибающих экземпляров видов, занесенных в красные книги, и пестицидных обработок популяций таких таксонов на ООПТ без объявления в них режима чрезвычайной ситуации, если целью будет сохранение угрожаемых (охраняемых) видов [35, 36]. Краснодарский край и Республика Адыгея в последние годы продемонстрировали несколько примеров для подобных исключений, которые так и не привели к изменению законов. Трудно представить, что еще где-либо в России удастся получить более обширный эмпирический материал и по инвайдерам, и по защите от их негативного влияния аборигенных лесных экосистем. Очевидно, современные проблемы сохранения кавказских популяций каштана посевного и самшита колхидского имеют общую причину и должны решаться комплексно под эгидой Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Заключение

Значительная часть всех естественных насаждений с участием каштана посевного в России сконцентрирована в границах двух муниципальных образований Краснодарского края — в городе-курорте Сочи и в Туапсинском районе. Они управляются тремя учреждениями: Кавказским государственным заповедником, Сочинским национальным парком и управлением лесного хозяйства министерства природных ресурсов Краснодарского края. Согласно принятому здесь принципу подразделения ареала каштана наибольшая площадь известных локальных популяций этого вида относится к лесничествам управления лесного хозяйства, где они занимают 6 694 лесотаксационных выдела на более 42,3 тыс. га в 1 259 лесных кварталах.

© В. Щуров

Усыхающее дерево каштана посевного старшей возрастной группы и кряж ранее погибшего каштана (долина р. Восточный Дагомыс, Дагомысское участковое лесничество, Сочинский национальный парк)

В границах Сочинского национального парка ареал каштана охватывает не менее 3 727 лесотаксационных выделов площадью 25,1 тыс. га в составе 574 лесных кварталов 14 участковых лесничеств. В границах Кавказского государственного заповедника леса с участием каштана занимают 916 выделов на площади 14,2 тыс. га в 80 лесных кварталах двух участковых лесничеств. В границах четырех муниципальных образований края популяции каштана искусственного происхождения зафиксированы в 44 пунктах вне лесов названных учреждений и лесов вообще.

Причинами, определяющими текущее санитарное состояние каштановых древостоев, является преимущественно ослабление деревьев крифонектриевым раком (некрозом). Площадь известных очагов этого заболевания в Краснодарском крае превышает 26 тыс. га. (см. табл. 8).

Экспансия восточной каштановой орехотворки на Черноморском побережье России, впервые зафиксированная в 2016 году, продолжается [33, 34]. Площадь древостоев, заметно поврежденных этим фитофагом, к ноябрю 2017 года превысила 2,1 тыс. га: в Туапсинском лесничестве — 527,4 га, в Сочинском национальном парке — 1 324,2 (без учета Веселовского участкового лесничества), в Кавказском государственном заповеднике — 324,0 га [15]. Очевидно, площадь лесов, заселенных данным карантинным вредным организмом, в Краснодарском крае заметно больше установленной. Вселение *D. kuriphilus* в естественные каштанники закономерно приведет к усыханию уже ослабленных деревьев, сокращению их урожайности, ухудшению кормовой базы копытных, грызунов, птиц и, вероятно, к снижению эффективности семенного воспроизводства *Castanea sativa*.

Следовательно, одним из приоритетных направлений лесного хозяйства в Краснодарском крае и Республике Адыгея должно стать искусственное воспроизводство каштанников: содействие естественному восстановлению таких лесов и формирование насаждений, близких по характеристикам к естественным. Целесообразные этапы такой деятельности кратко изложены ниже.

1. Включение *Castanea sativa* в Красную книгу Краснодарского края со статусом вида, находящегося под угрозой исчезновения, для обеспечения должного уровня охраны его популяций и наиболее значимых мест обитания, чего так и не случилось в 2017 году, как и не была изменена угроза вымирания самшита колхидского [31, 35, 36].

2. Выделение дополнительных ОЗУ в местах обитания наиболее ценных (продуктивных, устойчивых, старовозрастных) популяций каштана вне ООПТ.

3. Полный запрет выборочных рубок, включая санитарные, в древостоях каштана посевного как фактора, приводящего к сплошному заражению деревьев крифонектриевым некрозом.

4. Проведение сплошных санитарных рубок в некоторых очагах крифонектриевого некроза и сосудистого микоза, а также в сильно ослабленных и усыхающих насаждениях с полнотой ниже 0,7 при куртинном и сплошном усыхании деревьев. Эксперименты по локализации очагов эндотиоза с использованием тотального сжигания порубочных остатков (включая выжигание пней) выполнялись в лесах Лооского лесхоза НИИгорлесэкол в долине р. Шахе в 1980–1990-е годы. Они выявили множество технических сложностей, которые усугубляются человеческим фактором, минимизирующим все усилия ученых-экспериментаторов. Эффективность подобных мер в погибающих каштанниках остается дискуссионной.

5. Снижение уровня антропогенной нагрузки на продуктивные эталонные каштановые древостои.

6. Жесткое регулирование побочного пользования в каштановых насаждениях (пастьба скота, сбор плодов), кроме целей лесовосстановления.

7. Продолжение поиска (выявление) природных популяций каштана, проявляющих признаки устойчивости к паразитическому грибу *Cryphonectria parasitica*, возможно, и к повреждению орехотворкой *Dryocosmus kuriphilus*.

8. Создание клонов каштана на основе выделенных в природе потенциально резистентных форм с последующей оценкой устойчивости и природы этих признаков в культурах каштана.

9. Восстановление, фактически воссоздание программы воспроизводства каштановых лесов России, включая формирование питомников, лесных культур, лесосеменных плантаций, позволяющих проводить истребительные (защитные) мероприятия против крифонектриевого некроза и восточной каштановой орехотворки вне ООПТ.

10. Обеспечение семенного возобновления каштана только качественным материалом.

11. Отбор плюсовых деревьев, насаждений и генетических резерватов по некогда принятой в лесном хозяйстве методике с целью сохранения разнообразия генофонда каштана посевного в насаждениях, не затронутых инфекционными заболеваниями.

12. Закладка архивно-клоновой плантации плюсовых деревьев и лесосеменных участков второго порядка.

13. Расширение наблюдательной сети государственного экологического мониторинга, в том числе в лесах федеральных ООПТ, для оперативного выявления отклонений санитарного и лесопатологического состояния каштановых древостоев.

14. Превентивный характер защитных мероприятий в очагах орехотворки *D. kuriphilus*, состоящих из мониторинга каштановых древостоев, а также из контроля контуров ареала этого карантинного фитофага. В настоящее время действия государственных ведомств и учреждений явно недооценивают масштабы и последствия этой инвазии[1].

15. Выделение нескольких типичных, наиболее продуктивных и жизнеспособных популяций каштана посевного (относительно доступных для регулярного посещения) в целях возможного установления особой охраны семенного фонда этого вида на случай продолжительной эпизоотии орехотворки, провоцирующей прекращение нормального плодоноше-

[1] Согласно приказу Управления Россельхознадзора по Краснодарскому краю и Республике Адыгея от 18 августа 2016 года № 540 «О введении карантинного фитосанитарного режима и об установлении карантинной фитосанитарной зоны по карантинному объекту — восточная каштановая орехотворка на территории Краснодарского края» очаг этого вредителя был ограничен площадью 1 174,4 га, что не соответствовало действительности уже к концу 2016 года.

ния *Castanea sativa* на Северо-Западном Кавказе. Целью превентивных мер является сохранение генофонда каштана и его естественного разнообразия в России, а также недопущение исчезновения вида по типу, наблюдающемуся в популяциях самшита колхидского после их повреждения самшитовой огневкой и поражения патогенными грибами [33, 34].

16. Полный запрет перемещения растений и дериватов каштана посевного (саженцы, ветви, неокоренные пиломатериалы) внутри районов Черноморского побережья края, а также запрет на вывоз круглых лесоматериалов каштана с июня по ноябрь. Эта мера призвана расширить зону действия карантинного фитосанитарного режима, введенного на некоторых лесных участках (общая площадь очагов — 1117,4, буферной зоны — 21 176,8 га) Сочинского национального парка приказом Управления Россельхознадзора по Краснодарскому краю и Республике Адыгея от 18 августа 2016 года № 540. Согласно результатам нашего исследования и данным государственного лесопатологического мониторинга в мае — октябре 2017 года [15] площадь очагов орехотворки превзошла аналогичный показатель 2016 года на 45 % [33], а площадь самой инвазии увеличилась в 9 раз [34].

17. Продолжение поиска аборигенных паразитоидов орехотворки в лесах Северо-Западного Кавказа, а также изучение их биологии с оценкой возможности применения в качестве агентов биологического контроля этого чужеродного фитофага в регионе.

© В. Щуров

Массив каштана посевного со следами массового усыхания деревьев в очаге крифонектриевого некроза (долина р. Куапсе, Лазаревское участковое лесничество, Сочинский национальный парк, июль 2010 года)

Некоторые из предложенных мер по сокращению очагов эндотиоза известны и относительно недавно считались нормой ведения лесного хозяйства [29, 32]. Очевидно, что к ним следует вернуться с поправкой на появление в регионе нового опасного вредителя каштана, действенный контроль которого (как и иных адвентиков) невозможен без пересмотра отраслевого и природоохранного законодательства Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Блюммер А. Г.* Восточная каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) — опасный инвазийный вредитель каштана в США и Европе: можно ли предотвратить интродукцию фитофага в Россию? // Карантин растений. Наука и практика. 2016. № 2 (6). С. 27–33.
2. *Гниненко Ю. И., Мелика Ж. Г.* Каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu — новый опасный вредитель каштана посевного. Пушкино, 2011. 14 с.
3. *Демченко А. В.* Лесопатологическое состояние каштанников на Черноморском побережье Кавказа // Лесной вестник. 2003. № 2. С. 86–93.
4. *Жуков Е. А., Щуров В. И., Николаенко К. С.* Патогенная микобиота (Fungi: Ascomycota, Basidiomycota) как один из объектов лесопатологического мониторинга на Северо-Западном Кавказе // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 207. СПб., 2014. С. 180–192.
5. *Зернов А. С.* Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006. 664 с.
6. Книга учетов очагов вредных насекомых и болезней по Краснодарскому управлению лесного хозяйства в 1961–2012 гг. В 3-х т. 120 с.
7. Лесная энциклопедия: В 2-х т. Т. 1. М., 1985. С. 407–409.
8. Леса высокой природоохранной ценности: концепция в теории и на практике. М., 2008. 25 с.
9. Лесохозяйственный регламент лесничества «Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х. Г. Шапошникова» / Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности Минприроды России. Сочи, 2011. 54 с.
10. Лесохозяйственный регламент лесничества Сочинский национальный парк / Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности Минприроды России. Сочи; Воронеж, 2015. 146 с.
11. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка и апробация методологии выделения ЛВПЦ в Кавказском экорегионе (Республика Адыгея, Краснодарский край)» (заключительный). Ч. 1–3. Краснодар, 2015. 499 с.
12. Отчет о научно-исследовательской работе «Апробации методики выделения лесов высокой природоохранной ценности на территории Гузерипльского лесничества Республики Адыгея» (заключительный). Краснодар, 2016. 192 с.
13. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов состояния лесов Краснодарского края за 2008 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2009 год. Краснодар, 2009. 175 с.
14. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов состояния лесов Краснодарского края за 2015 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2016 год. Краснодар, 2016. 295 с.
15. Отчет «Лесопатологическое обследование древесно-кустарниковых насаждений ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х. Г. Шапошникова». Краснодар, 2017. 156 с.
16. Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Туапсинского лесхоза Краснодарского управления лесами. М., 1999–2000. 198 с.
17. Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Сочинского национального парка Краснодарского управления лесами. М., 1999–2000. 53 с.
18. Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Сочинского национального парка Краснодарского управления лесами. Кн. 2. Приложения. М., 1999–2000. 272 с.
19. Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Сочинского национального парка Краснодарского управления лесами. Кн. 3. Приложения. М., 1999–2000. 473 с.
20. План лесонасаждений Мало-Кичмайского лесничества Лооского опытного лесхоза НИИгорлесэкол Краснодарского края. Лесоустройство 1997 года. Масштаб 1:25000. Воронеж, 1997. 1 с.
21. План лесонасаждений Солох-Аульского лесничества Лооского опытного лесхоза НИИгорлесэкологии Краснодарского края. Лесоустройство 1997 года. Масштаб 1:25000. Воронеж, 1997. 1 с.
22. План лесонасаждений Черноморского лесничества Лооского опытного лесхоза НИИгорлесэкол Краснодарского края. Лесоустройство 1997 года. Масштаб 1:25000. Воронеж, 1997. 1 с.
23. План лесонасаждений Западного отдела Кавказского государственного природного биосферного заповедника Краснодарского края. Лесоустройство 2004 года. Масштаб 1:50000. Воронеж, 2005. 1 с.
24. План лесонасаждений Южного отдела Кавказского государственного природного биосферного заповедника Краснодарского края. Лесоустройство 2004 года. Масштаб 1:50000. Воронеж, 2005. 1 с.
25. *Придня М. В.* Состояние популяций каштана посевного в Европе и на Кавказе и каштана зубчатого в США в связи с крифонекрозом и организация биоконтроля болезни / Рекомендации по сохранению и восстановлению каштановых лесов. Сочи, 2004. С. 31-46.
26. Проект организации и ведения лесного хозяйства Лооского опытного лесхоза НИИ горного лесоводства и экологии. Т. III. Таксационное описание Мало-Кичмайского лесничества. Воронеж, 1998. 100 с.
27. Проект организации и ведения лесного хозяйства Лооского опытного лесхоза НИИ горного лесоводства и экологии. Т. III. Таксационное описание Солох-Аульского лесничества. Воронеж, 1998. 100 с.
28. Проект организации и ведения лесного хозяйства Лооского опытного лесхоза НИИ горного лесоводства и экологии. Т. III. Таксационное описание Черноморского лесничества. Кн. I. Кв. 1-19. Воронеж, 1998. 100 с.
29. Рекомендации по сохранению и восстановлению каштановых лесов. Сочи, 2004. 47 с.
30. Санитарный обзор по ФГБУ «Сочинский национальный парк» на 1 января 2017 г. 3 с.
31. *Хански И.* Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний. Пер. с англ. М., 2010. 340 с.
32. *Ширяева Н. Д., Гаршина Т. Д., Пиньковский М. Д.* Фитосанитарное состояние каштановых лесов Северного Кавказа, мероприятия по их оздоровлению и восстановлению. Сочи, 2004. 50 с.
33. *Щуров В. И., Бондаренко А. С., Скворцов М. М., Щурова А. В.* Чужеродные вредители леса, выявленные на Северо-Западного Кавказе в 2010–2016 годах, и последствия их неконтролируемого расселения // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 3. СПб., 2017. С. 212–228.
34. *Щуров В. И., Бондаренко А. С., Вибе Е. Н.* и др. Новые данные об инвазиях чужеродных насекомых-вредителей (Insecta: Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera) в лесах Северо-Западного Кавказа / Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (19–22 октября 2017). Ч. 1. Майкоп, 2017. С. 114–124.
35. IUCN. (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. II. 30 p.
36. IUCN. (2003). Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. II. 26 p.