

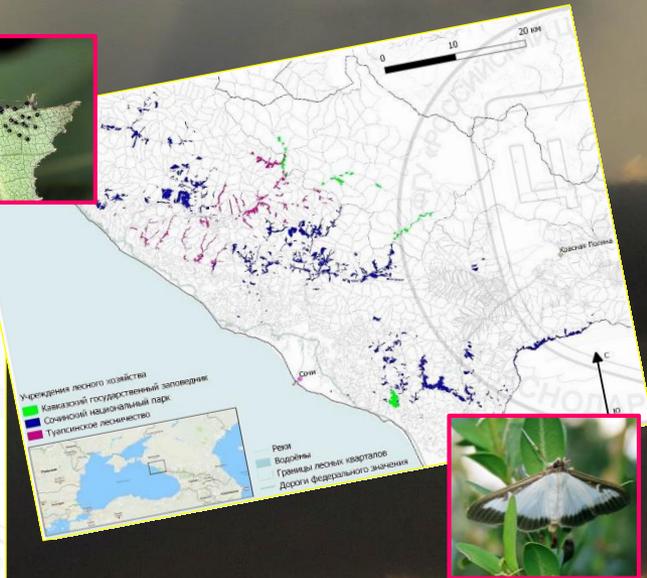
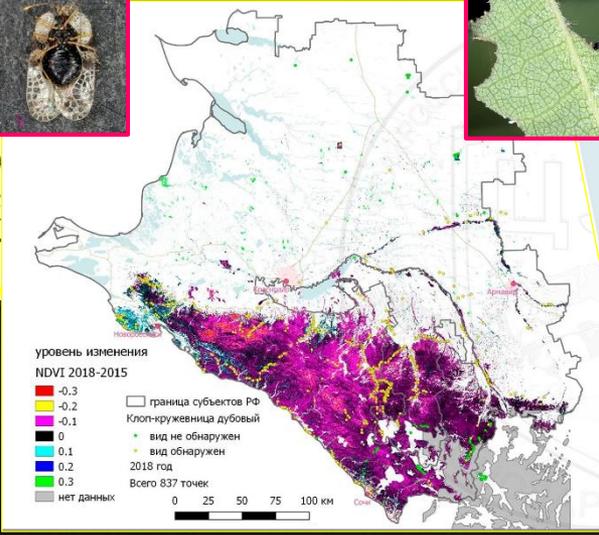
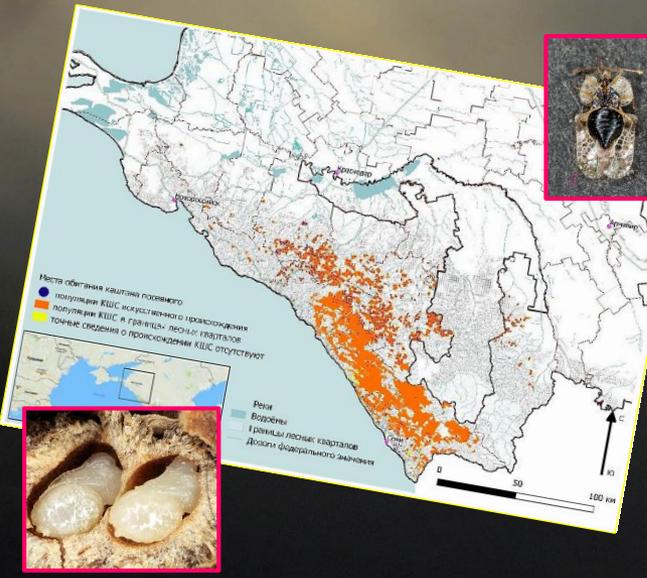


ФБУ «Рослесозащита» (Краснодар, Пушкино)

В.И. Щуров, А.С. Бондаренко, М.М. Скворцов, А.В. Щурова, Е.Н. Виле, К.С. Радченко, А.В. Семёнов



Масштабные экспансии чужеродных насекомых-фитофагов и состояние аборигенных лесных экосистем Северо-Западного Кавказа в 2016-2018 гг.



Х Чтения памяти О.А. Катаева

«Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах»

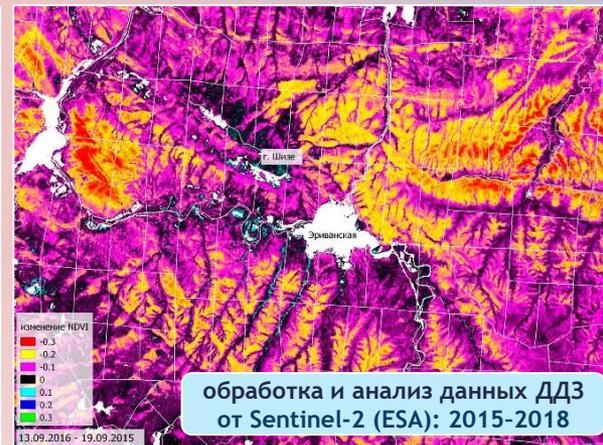
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, 22-25 октября 2018 г.



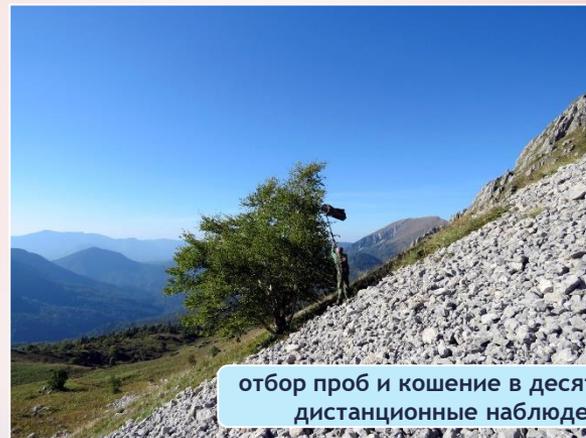
48 многодневных экспедиций:
335 суток полевых работ



феромонный надзор в 15 пунктах
с июня по октябрь (2 генерации)



обработка и анализ данных ДДЗ
от Sentinel-2 (ESA): 2015-2018



отбор проб и кошение в десятках пунктов на путях миграции,
дистанционные наблюдения с доминирующих высот



21/08/2018 11:02

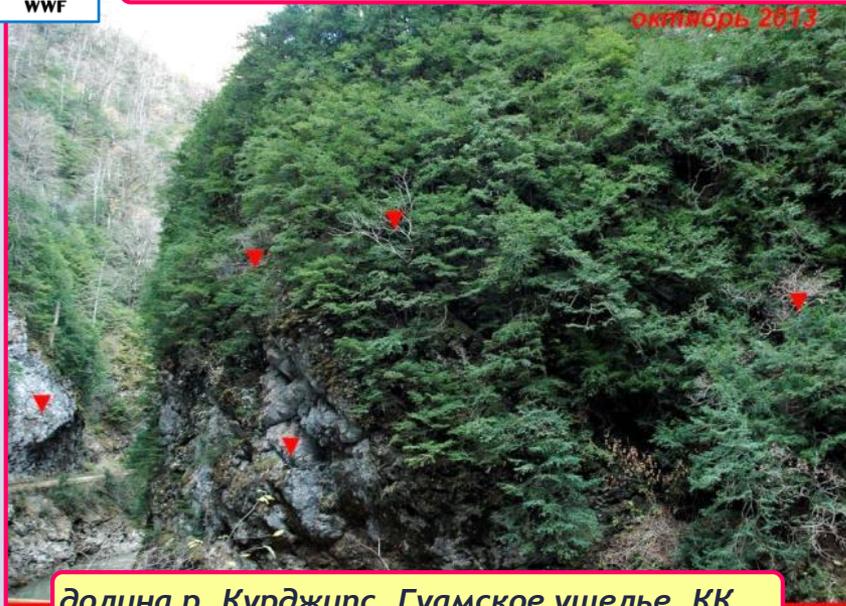


натурные наблюдения биологии
и лабораторные эксперименты

В 2016-2018 гг. основными объектами мониторинга и специальных исследований стали **3** чужеродных вида насекомых (из **29** известных ФБУ «Рослесозащита» к настоящему времени), оказавшие наибольшее влияние на состояние **природных лесов** Северо-Западного Кавказа (Краснодарский край и Республика Адыгея): огнёвка *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 и клоп *Corythucha arcuata* (Say, 1832). Наблюдения охватили все земли лесного фонда (19 лесничеств), трёх федеральных ООПТ на площади более **2000,0** тыс. га



К 2016 году на северном макросклоне обливственный самшит сохранялся на площади 1,7 тыс. га в КК и 1,1 тыс. га в РА



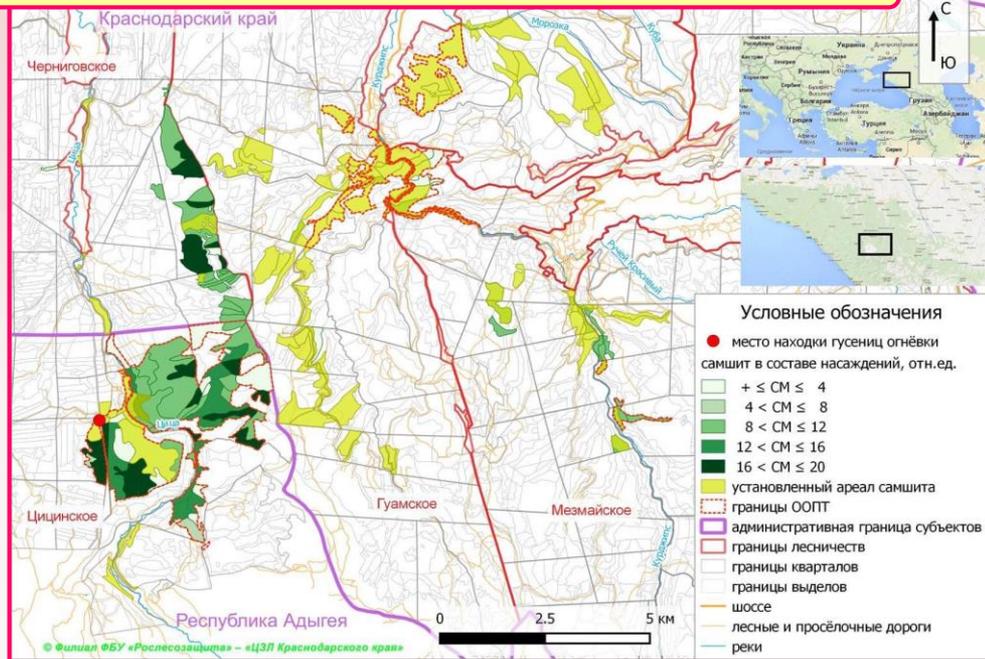
октябрь 2013

долина р. Курджипс, Гуамское ущелье, КК



август 2017

29/08/2017 12:47



В конце июля - начале августа 2017 г. были полностью дефолированы пойменные и скальные самшитники в д. р. Курджипс выше р. Морозка вплоть до верхней границы распространения самшита в балках Сухая, Пальмовая, Чинаревая, Федосова (хр. Азиш-Тау, хр. Лаганакский).

Последние массивы самшита в России на площади до 2,88 тыс. га необратимо повредили гусеницы трёх генераций огнёвки: 2016/2017 (пояс дубово-грабовых лесов), 2017-1 (скальники и поймы), 2017/2018 (пояс буково-пихтовых лесов).

В этот же период 28.07.2017 на светолушку под пологом буково-пихтового леса в ур. Подчуб у подножья г. Пшехо-Су, на высоте 1572 м над ур. м., прилетело 15 бабочек *Cydalima perspectalis*. Ближайшие самшитники произрастали в пойме р. Цица на удалении 13,9 км по прямой



1 - шёлковое «покрывало», оставленное гусеницами огнёвки, мигрировавшими в поисках листьев;
2 - участки свежееголённой древесины, появившиеся из-за взгрызания коры голодавшими личинками огнёвки

Инвазия огнёвки *Cydalima perspectalis* оказалась фатальной для лесов Северо-Западного Кавказа.

До начала июля 2017 года в среднем течении р. Цица, в пойме выше слияния с Серебрячкой, по-прежнему оставались зелёные экземпляры *Vixus colchica*. К сентябрю 2017 г. они уцелели только на защищаемых пестицидами участках общей площадью не более 4 га.

В августе - сентябре 2017 года были полностью дефолированы труднодоступные скальные популяции

самшита колхидского на северном макросклоне - у административной границы Краснодарского края (Апшеронское лесничество) и Республики Адыгея (Майкопское лесничество)

Состояние самшитников на северном макросклоне С.-З. Кавказа

5

Гусеницы генерации 2017/2018, ушедшие на зимовку в августе - сентябре 2017 г. на полностью оголённых растениях самшита, в апреле 2018 г. столкнулись с отсутствием корма и погибли. Вспышка массового размножения самшитовой огнёвки 2013-2018 гг. завершилась с истощением листового корма, альтернативы которому пока не нашлось. Популяция сохраняется на защищаемых самшитниках в д. р. Кужетка и в пойме р. Цица (РА), что показывают учёт и феромонный надзор



молодой каллус на ветвях самшита, частично объединенных, в августе 2017 г.: хр. Лаганакский (КК), сентябрь 2018 г.



имаго огнёвки генерации 2018-1 на вкладыше феромонной ловушки: д. р. Кужетка (РА), сентябрь 2018 г.



Состояние самшитников южного макросклона С.-З. Кавказа

6

Полевая и камеральная инвентаризация природных самшитников ЧПК в 2011-2016 гг. показала, что до начала инвазии огнёвки они занимали не менее **1535** лесотаксационных выделов общей площадью **7,42** тыс. га.

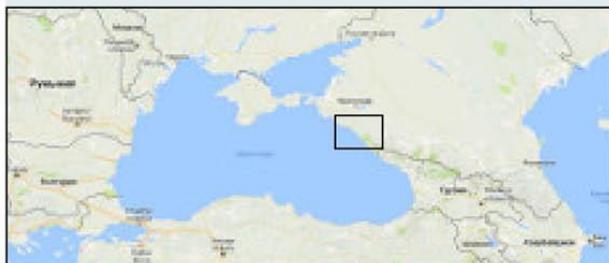


0 10 20 км

СНП - 1154 выдела,
5,62 тыс. га;
Туапсинское ТЛВ - 274 выдела,
1,29 тыс. га;
КГПБЗ - 107 выделов,
0,5 тыс. га

К 2017 г. из всех природных популяций *Vixus* южного макросклона листву сохраняли растения на нескольких **защищаемых участках** ООПТ. Везде на них были найдены гусеницы огнёвки генерации 2017/2018

Популяции самшита колхидского
■ живые растения сохранились
■ живые растения отсутствуют

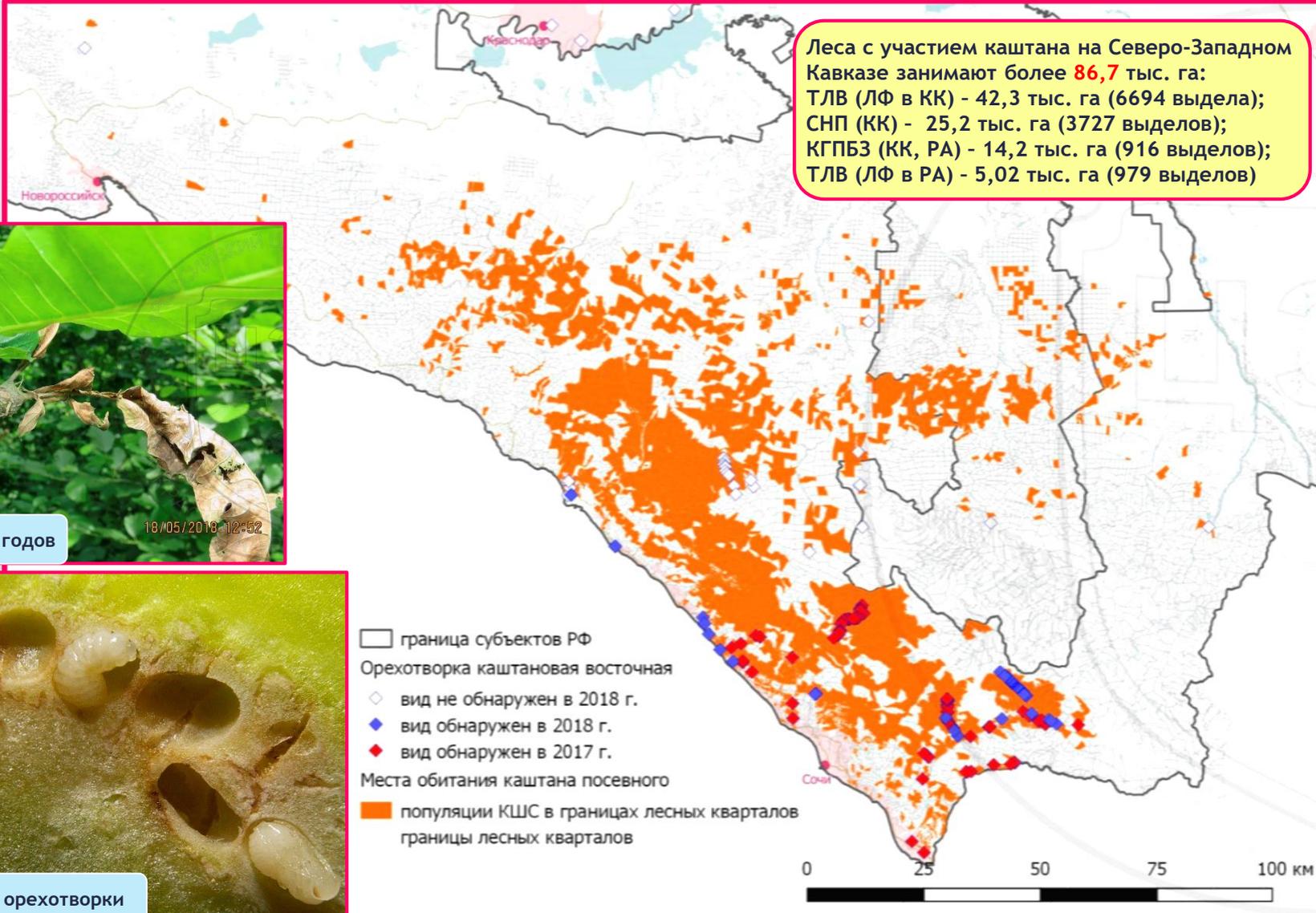


— Реки
— Водоёмы
— Границы лесных кварталов
— Дороги федерального значения

Красная Поляна

Сочи





В 2017 г. было обследовано до 400 лесотаксационных выделов в 17 участковых лесничествах на территории края. Популяции *Dryocosmus kuriphilus* впервые обнаружены в лесах КГПБЗ. Ареал инвайдера, определяемый по крайним пунктам находок его галлов, достиг **191 тыс. га**, что в 9 раз превысило оценки 2016 года (около 20 тыс. га). В 2018 г. площадь очагов вредителя окончательно не определена



сплошное повреждение



личинки разных возрастов в галле: май 2018



сильное повреждение

За 2 года орехотворка продвинулась на запад вдоль побережья на 47 км (по азимуту) от долины р. Шахе (с. Головинка, 2016) до долины р. Паук (г. Туапсе, 2018).

За генерации 2016 и 2017 годов (2) плотность галлов в долинах рек Шахе и Восточный Дагомыс (Сочинский НП) выросла в 11-39 раз, а максимальное количество личинок в галле - с 4 до 26.

В долине р. Чвижепсе (также СНП) за 1 генерацию (по сравнению с 2017 годом) плотность галлов увеличилась в 6,3 раза.

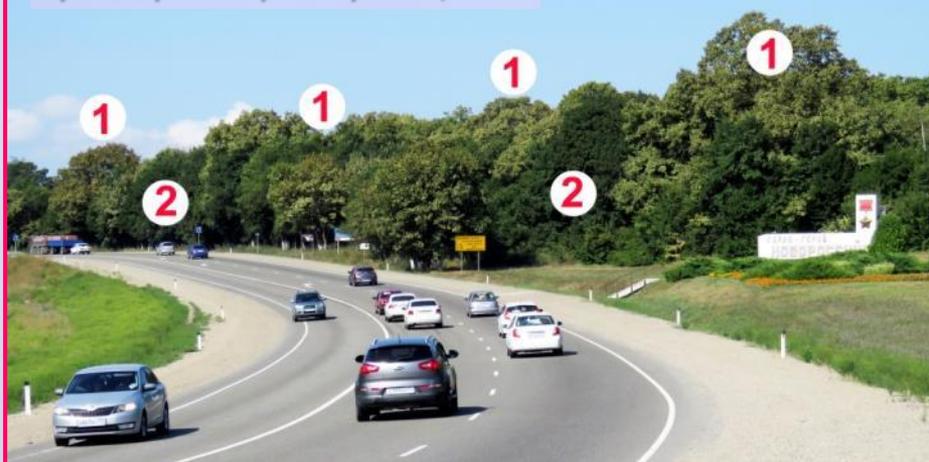
За 3 года вид так и не преодолел лесистые перевалы ГКХ (с участием *C. sativa*), не заселив ни реликтовые каштанники в истоках рек Пшеха, Тугупс, Большой Пшиш (КК), ни лесные культуры в верховьях рек Цица и Серебрячка (Адыгея). Очевидно, самостоятельно он расселяется слабо, что соответствует и его биологии

Corythucha arcuata (Say, 1832): экспансия, вредоносность

9

Проникнув в край через портовые терминалы, очевидно, Таманского п-ова в 2015 году, клоп быстро расселился вдоль основных транспортных коридоров на юго-восток, до Ставропольского края и Карачаево-Черкесии (в 2018 г.)

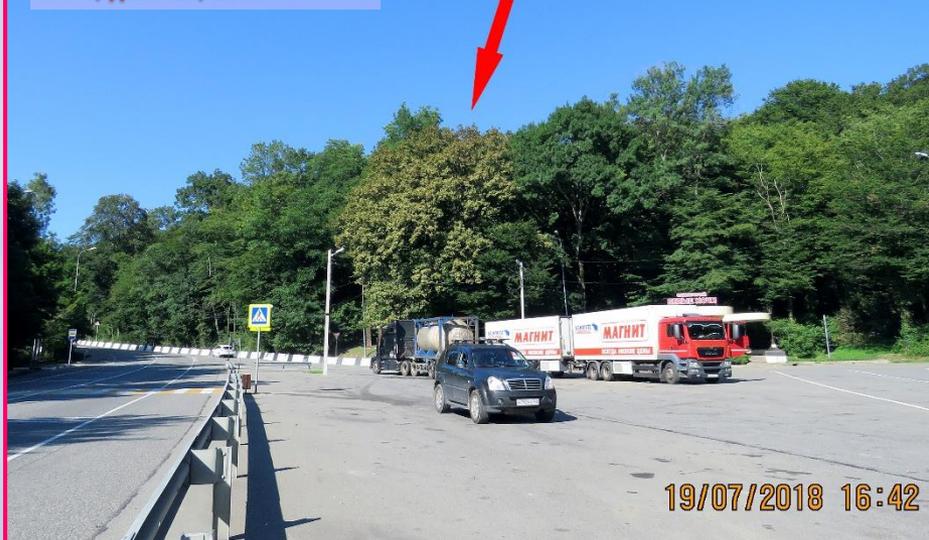
Крымский район и город Новороссийск, 2016



Красногвардейский район РА, 2017



Сочи, Дагомыс, 2018



В 2018 (как и в 2016, и в 2017) были сильно дехромированы леса **Абинского, Крымского, Новороссийского, Геленджикского, Джубгского лесничеств УЛХ МПР КК, Саратовского военного лесничества и Государственного заповедника «Утриш»**.

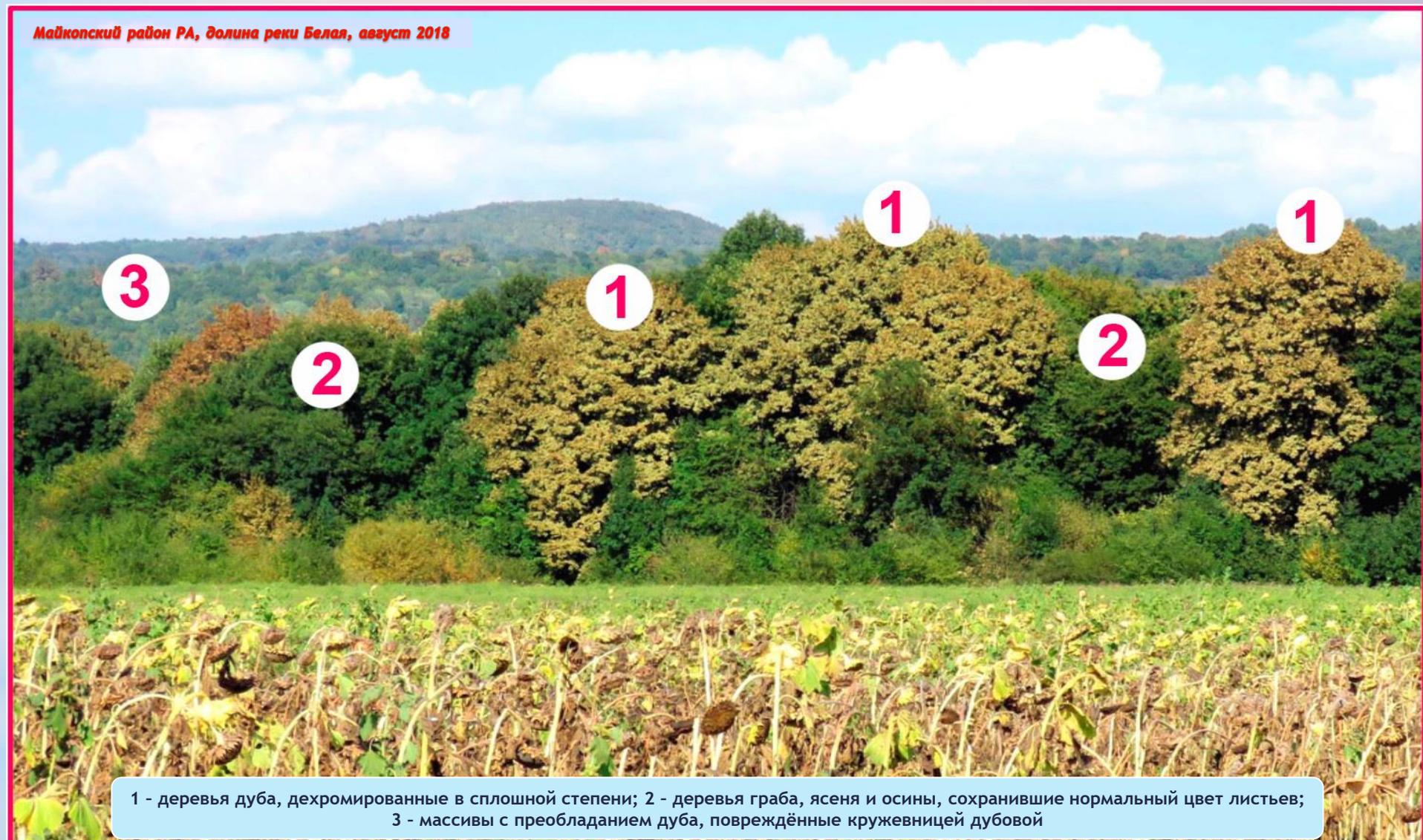
В 2018 гораздо интенсивнее оказались повреждены леса **Краснодарского, Белореченского, Горячеключевского и Апшеронского лесничеств** Краснодарского края.

В последнем, как и в Горячеключевском, а также в смежном **Первомайском** лесничестве РА, очаги хлороза *Corythucha arcuata* перемежались с участками сильной дехромации дубрав листоедом *Altica quercetorum* Foudras, 1860.

В 2017 первые популяции вредителя были обнаружены в **СНП** (д. р. Псезуапсе). В мае 2018 вид достиг **КГПБЗ**, а в июле - Сочи и Красной Поляны (вдоль шоссе)

1 - деревья дуба, дехромированные в сплошной степени; 2 - деревья граба, ясеня и осины, сохранившие нормальный цвет листьев;
3 - массивы с преобладанием дуба, повреждённые кружевницей дубовой

Майкопский район РА, долина реки Белая, август 2018



В июле 2018 г. первые поселения клопа выявлены на границе Ставропольского края, на одиночных дубах вдоль железной дороги восточнее станицы Темижбекская (д. р. Кубань).

В августе - сентябре 2018 г. локальные очаги выявлены в лесополосах на границе с Карачаево-Черкесией (д. р. Уруп)



29/03/2018 10:56

Группа зимующих клопов под корой вяза в ходах *Scolytus* sp. Самки в среднем составляют 53 %, самцы - 47 %. Средняя плотность - 100 имаго на 1 дм². Белореченское ЛВ (КК)

К завершению развития генерации 2017-3 кружевница проникла на 50-80 км и на север (в степную зону края) вдоль дубовой обсадки железных и автомобильных дорог, достигнув изолированных лесных массивов прежнего Челбасского лесничества.

В горах уже к августу 2017 были заселены наиболее высотные популяции дуба (до 1200 м над ур. м.) на водоразделе хребта Гуама в Апшеронском лесничестве КК.

В апреле - мае 2018 наблюдалась первая волна миграции перезимовавших клопов на юг через субальпийскую зону плато Лаго-Наки (КГПБЗ) на высотах 1700-1850 м над ур. моря. Этот перелёт продолжался до середины октября, даже после первых заморозков и листопада в высокогорьях массива Пшехо-Су.

Восточнее Лагонакского нагорья клопы не смогли преодолеть ГКХ. В долину Мзымты (Красная Поляна) они попали с юга на автомобилях туристов



SW подножье г. Пшехо-Су и г. Фишт, 1700 м (КГПБЗ, РА)



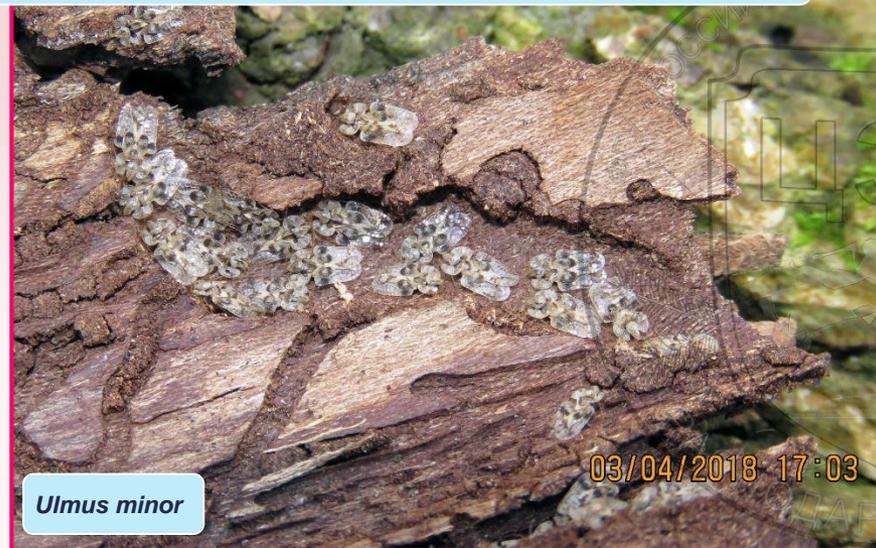
Хлороз дубрав в очагах кружевницы *Corythucha arcuata* (Say, 1832): среднее течение реки Мзымты (СНП). Степень паталогической дехромации листьев дуба: 503 - сильная

Ачтихо, 2391 м

Чугучи, 3237 м

Маршрут расселения имаго кружевницы из долины р. Пшеха на юго-восток, вокруг высокогорного массива Фишт - Пшехо-Су (>2800 м). Клопы летя на высоте более 1800 м над ур. моря, волнами с конца апреля по середину октября. Водораздел ГКХ здесь не является непреодолимой преградой

Ушедшие на зимовку клопы встречаются с начала октября по середину апреля. Первое дополнительное питание часто наблюдается не на дубе, а на грабе. Однако на формирующихся листьях дуба в начале апреля плотность может достигать 430 имаго на 10 листьев



Ulmus minor

Плотность (средняя) питающихся имаго на деревьях выше лесного пояса (на 10 листьев): клён - 81; берёза - 6,4; ива - 1,7; рябина - 1,5



Acer trautvetteri

11/08/2018 23:05



Fagus orientalis



Betula litwinowii

К числу кормовых растений кружевницы на Северо-Западном Кавказе с 2016 г. относятся все аборигенные виды дуба, робиния *Robinia pseudoacacia* L., ольха *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, вяз *Ulmus minor* Miller. В субальпийской зоне (1700 - 1880 м. над ур. м) массива Пшехо-Су группы питающихся клопов в июле - октябре 2018 г. обнаружены на клёне *Acer trautvetteri* Medw., буке *Fagus orientalis* Lipsky, берёзе *Betula litwinowii* Doluch, иве *Salix caprea* L. Яйцекладки (одиночные) кружевницы в этом высотном поясе найдены на клёне и буке.

Развитие личинок на этих породах в данном высотном поясе пока не наблюдалось

Corythucha arcuata и аборигенные филлофаги дуба

яйцекладки кружевницы генерации 2017-1, повреждённые гусеницами непарника старших возрастов



фрагмент яйцекладки, сохранившийся среди огрызков листа дуба, оставленных гусеницей непарника

При массовом размножении до **30** видов из **3-5** семейств Lepidoptera (Geometridae, Noctuidae, Tortricidae) их гусеницы, трофически относящиеся к «весеннему комплексу», в состоянии **полностью лишь** самок *C. arcuata* субстрата для яйцекладки, поскольку начинают питание распускающейся листвой дуба в среднем на 1 декаду раньше выхода имаго с зимовки и на 2 декады раньше появления первых яйцекладок кружевницы

Развитие гусениц *Lymantria dispar* в регионе совпадает с периодом яйцекладки и питания личинок первой генерации *C. arcuata*. В лабораторных условиях гусеницы непарника III-IV возрастов в состоянии уничтожать яйцекладки и места развития личинок кружевницы механически

Corythucha arcuata – ареал на Северо-Западном Кавказе

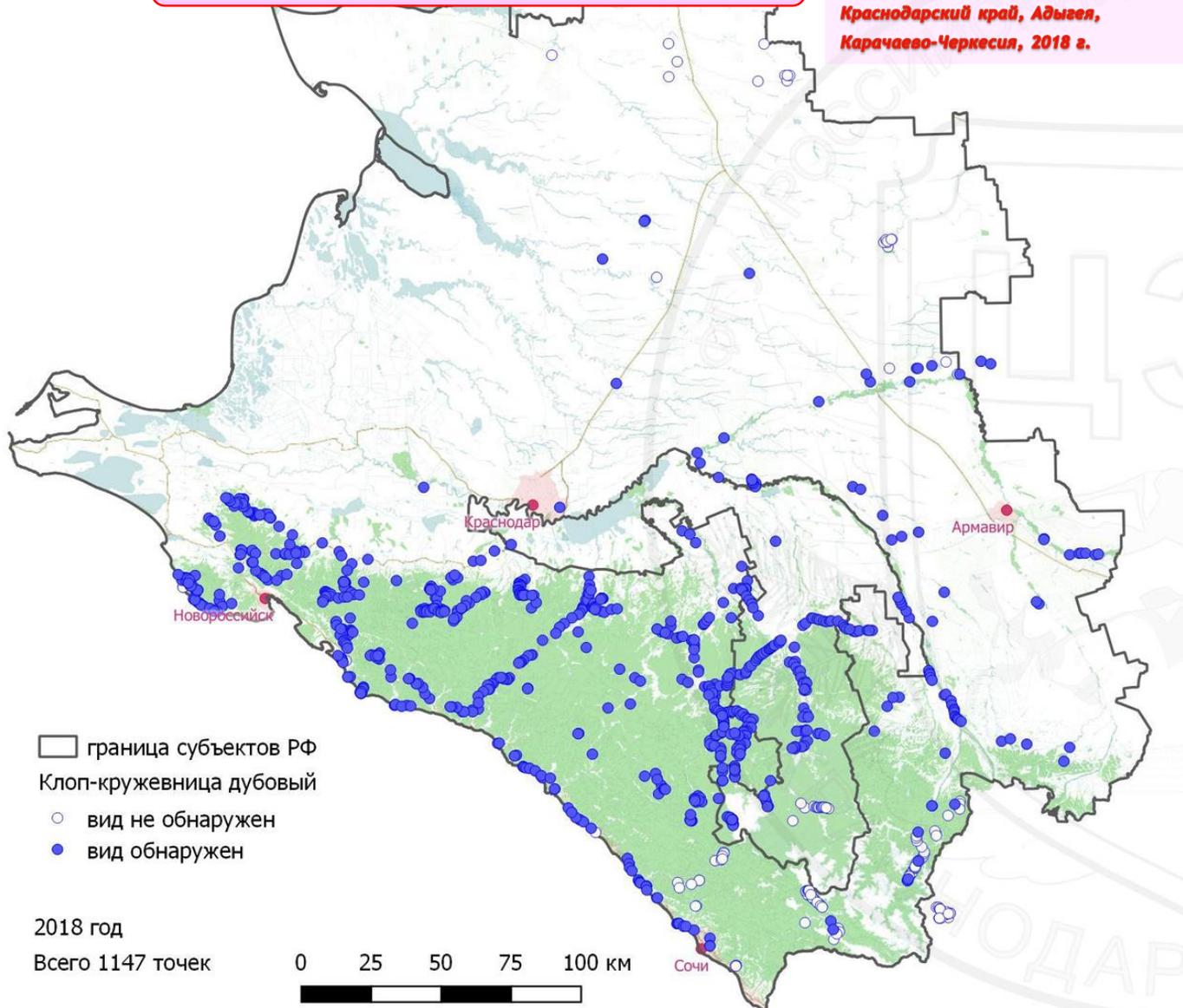
современный ареал клопа в КК и РА превышает 5000,0 тыс. га

Полевые работы (поиск) в зоне экспансии кружевницы дубовой: Краснодарский край, Адыгея, Карачаево-Черкесия, 2018 г.

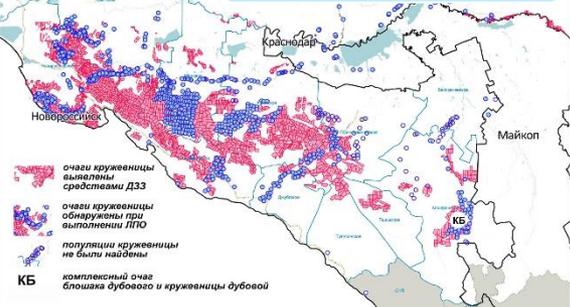
К 2019 году кружевница дубовая, попав в 2 пункта Краснодарского края (Крымск и Краснодар) в 2015 году, расселилась на восток (на 250-300 км) вдоль дубовой обсадки шоссе и железных дорог до Ставропольского края и Карачаево-Черкесии (Ростовской области?), в степную зону на 50-80 км (без участия дуба), на юго-восток вдоль ЧПК до границы с Абхазией, как через ГКХ, так и вдоль шоссе.

Активное расселение характерно для не питавшихся клопов после зимовки (апрель - май), имаго двух летних генераций (июль - август), а также имаго последней генерации до их ухода на зимовку (сентябрь - октябрь).

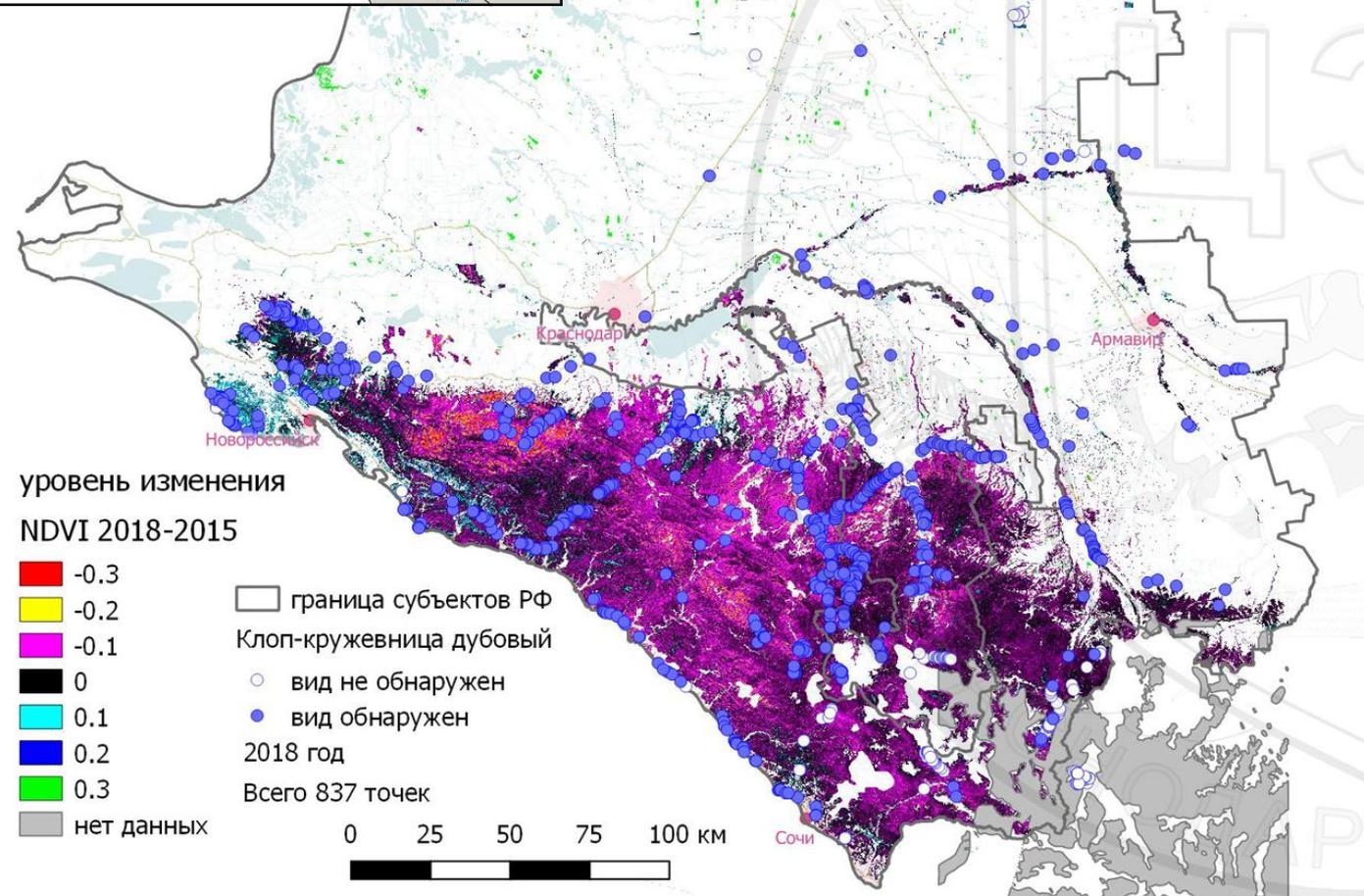
Осенняя миграция днём протекает уже на фоне первых ночных заморозков



динамика NDVI 2015-2016



Полевые работы (верификация ДЗЗ) в зоне экспансии кружевницы дубовой: Краснодарский край, Адыгея, Карачаево-Черкесия, 2018 г.



Масштаб экспансии кружевницы и площадь повреждённых лесов (> 730 тыс. га в 2017 г.) побуждают к использованию материалов ДЗЗ, полученных в системе Sentinel-2 Pre-Operations Data Hub (ESA), работающей по программе «Коперник» (Copernicus Programme).

За «точку отсчёта» NDVI был взят 2015 год с минимальной площадью повреждённых дубрав, установленной их натурным обследованием.

В 2018 году методика обработки входных и выходных данных была доработана. Разработаны методы создания масок растительности, в том числе с применением данных OSM (Open Street Map), предоставленных NextGis. Это позволило сократить «помехи» при автоматической обработке данных Sentinel-2.

Итогом стали несколько вариантов картины потенциальных очагов дехромации (хлороза). Их натурная верификация (в июне - сентябре) подтвердила очаги кружевницы и блошака дубового.

В 2018 г. очаги кружевницы уже превысили 700 тыс. га. Анализ этих данных продолжается...

Исследование выполнено специалистами ЦЗЛ Краснодарского края в рамках ГЛПМ и смежных проектов, в сотрудничестве с коллегами из многих учреждений и организаций

Благодарность за поддержку учреждениям и организациям:
РФФИ
КубГАУ (Краснодар)
Администрация Краснодарского края (Краснодар)
Кавказский государственный заповедник (Сочи)
Государственный природный заповедник «Утриш» (Анапа)
Сочинский национальный парк (Сочи)
Управление лесного хозяйства МПР Краснодарского края (Краснодар)
ВНИИЛМ (Пушкино)
ВНИИКР (Быково)
WWF (Москва, Краснодар)
NextGis

Персональные благодарности:

Земотайлов А. С., Белый А. Н. (Краснодар)

Шевелев С. Г. (Сочи)

Быкалова О. Н., Рудников Я. В. (Анапа)

Солодовников А. Ю., Солодовникова Н. Ю. (Копенгаген),

а также всем специалистам и сотрудникам

ЦЗЛ Краснодарского края



Благодарим за внимание!

Публикации авторов и коллег по темам настоящего доклада

Щуров В. И., Бондаренко А. С., Охрименко Н. В., Вибе Е. Н., Николаенко К. С., Щурова А. В., Семёнов А. В., Скворцов М. М. Новые и малоизвестные насекомые-вредители в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа (Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera) // Природный парк «Большой Тхач»: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия. Роль особо охраняемых природных территорий в развитии Адыгеи. Материалы Круглого стола (30 сентября 2016 г.). Майкоп: Изд-во АГУ, 2016. С. 16-45.

Щуров В. И., Бондаренко А. С., Скворцов М. М., Щурова А. В. Чужеродные насекомые - вредители леса, выявленные на Северо-Западном Кавказе в 2010-2016 годах, и последствия их неконтролируемого расселения // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 220. СПб.: СПбГЛТУ, 2017. С. 212-228;

Скворцов М. М., Щуров В. И., Бондаренко А. С., Семёнов А. В. Использование материалов дистанционного зондирования Земли для мониторинга очагов массового размножения дендрофильных насекомых на Северо-Западном Кавказе / Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (19-22 октября 2017). Часть 1. Майкоп: Из-во АГУ, 2017. С. 79-86;

Щуров В. И., Бондаренко А. С., Вибе Е. Н., Радченко К. С., Семёнов А. В. 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). Часть 1. Майкоп: Из-во АГУ, 2017. С. 114-124;

Щуров В. И., Замотайлов А. С., Бондаренко А. С., Щурова А. В. Вспышки массового размножения филлофагов дуба (Arthropoda, Insecta) на Северном Кавказе в свете прогрессирующей инвазии клопа *Corythucha arcuata* (Say, 1832) / Материалы XIX Международной научной конференции с элементами научной школы молодых учёных "Биологического разнообразие Кавказа и Юга России", посвящённой 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, Заслуженного деятеля науки РФ, академика Российской экологической академии, профессора Гайрбега Магомедовича Абдурахманова (Махачкала, 4-7 ноября 2017 г.). Махачкала: Типография ИПЭ РД, 2017. Т. 2. С. 541-545.

Neimorovets V. V., Shchurov V. I., Bondarenko A. S., Skvortsov M. M., Konstantinov F. V. First documented outbreak and new data on the distribution of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Russia // Acta Zoológica Bulgarica. Suppl. 9, 2017. С. 139-142.

Щуров В. И., Бондаренко А. С., Жуков Е. А., Алиев-Лещенко Р. М., Скворцов М. М., Вибе Е. Н., Радченко К. С., Семёнов А. В. Леса с участием каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.) в Краснодарском крае: ареал, управление, состояние, охрана, защита, известные и новые угрозы // Устойчивое лесопользование, № 1 (53). 2018. С. 21-31;

Щуров В. И., Бондаренко А. С., Щурова А. В., Радченко К. С. Об экспансии кружевницы *Corythucha arcuata* (Hemiptera: Tingidae) и орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Sulpidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея / X Чтения памяти О. А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Т. 1. Насекомые и прочие беспозвоночные животные / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 22-25 октября 2018 г. / под редакцией Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. - СПб.: СПбГЛТУ, 2018. С. 121-122;

Щуров В. И., Вибе Е. Н., Щурова А. В., Бондаренко А. С. Динамика численности самшитовой огнёвки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) и состояния лесных популяций самшита *Vixus colchica* Rojarkov, 1947 на Северо-Западном Кавказе в 2017-2018 гг. / X Чтения памяти О. А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Т. 1. Насекомые и прочие беспозвоночные животные / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 22-25 октября 2018 г. / под редакцией Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. - СПб.: СПбГЛТУ, 2018. С. 123-124.

истоки реки Пшеха, 2018