МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

РУП «БЕЛГОСЛЕС»

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
РУП «Белгослес»
_____ А.Н. Карась
«09» февраля 2021 г.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕДИЦИОННОГО ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЛЕСОВ

Минск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1. Общие положения 5
1.1 Параметры оценки лесопатологического состояния 5
1.2 Общая оценка состояния насаждений и лесных культур 5
1.3 Ресурсная оценка патологических явлений 8
1.4 Классификация причин и факторов патологических процессов в лесу 10
1.5 Характеристика патологических факторов и их дагностика 12
1.6 Назначение лесозащитных мероприятий 16
2. Планирование объектов обследования и подготовительные работы 16
3. Осуществление аэрофотосъёмки с БПЛА и обработка её материалов 20
3.1 Создание полётного задания и производство аэрофотосъёмки 20
3.2 Обработка данных аэрофотосъёмки в программном комплексе AGISOFT 22
3.3 Анализ данных аэрофотосъёмки в ГИС для проведения рекогносцировочного лесопатологического обследования 28
4. Выполнение рекогносцировочного лесопатологического обследования 31
4.1 Техническая тренировка 31
4.2 Особенности обследования отдельных выделов 32
5. Обработка данных обследования и предоставление их заинтересованным 33
5.1 Возможности базы данных рекогносцировочного лесопатологического обследования 33
5.2 Ввод данных при помощи «Основной рабочей формы» 37
5.3 Предоставление результатов обследования 41
6. Контроль экспедиционных лесопатологических обследований и выполнения назначенных лесозащитных мероприятий 42
Литература 43
Приложение 1 45
Приложение 2 47
Приложение 3 48
Приложение 4 50
Приложение 5 51
Приложение 6 55
Приложение 7 58
Приложение 8 64

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях меняющегося климата и инвазий чужеродных организмов на территорию Республики Беларусь происходит ускорение и увеличение масштабов патологических процессов, оказывающих негативное влияние на состояние лесов и экономику лесного хозяйства. Это требует адекватного ответа от лесоводов по двум основным направлениям:

– формирование в процессе лесовыращивания устойчивых насаждений, способных выдержать современные и будущие стрессы;

– грамотное ведение лесного хозяйства в древостоях, которые с силу различных причин подвергаются ослаблению и усыханию.

В последнем случае «кризисного управления» решающее значение имеет информационное обеспечение лесозащитной деятельности. Успех мероприятий по ограничению развития популяций вредных организмов и ликвидации отрицательных экономических последствий усыхания напрямую зависит от достоверности и оперативности поступающей информации о состоянии лесного фонда.

Опыт показывает, что в случае массового усыхания древостоев какой-либо лесной формации существенно возрастает нагрузка на все подразделения системы лесного хозяйства, и особенно на службу защиты леса. В наиболее «горячих точках» необходимо усиление работы по лесопатологическому мониторингу, и традиционно одним из лучших способов этого является проведение экспедиционного лесопатологического обследования [1].

Представленный документ аккумулирует большой производственный опыт проведения экспедиционных лесопатологических обследований на территории Беларуси (с 1907 г.) [2] и современные технологии оценки состояния лесного фонда.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В наиболее полном виде экспедиционное лесопатологическое обследование проводится в несколько этапов: подготовительные работы, рекогносцировочное лесопатологическое обследование, детальные работы, анализ и интерпретация полученных результатов.

Основной задачей рекогносцировочного лесопатологического обследования является приведение в известность лесопатологической ситуации на обследуемом объекте или территории, и её документальное оформление.

1.1 Параметры оценки лесопатологического состояния

Визуальная или глазомерная оценка состояния насаждений и других объектов лесного фонда является основным методом, применяемым для характеристики их лесопатологического состояния при проведении рекогносцировочного лесопатологического обследования. Оценка состояния насаждений при этом осуществляется по четырём основным группам параметров:

– общая оценка устойчивости, или жизнеспособности;

– ресурсная оценка патологических явлений;

– оценка причин и факторов ослабления или гибели леса;

– назначение необходимых лесозащитных мероприятий.

Для более полной оценки патологических процессов и прогнозирования изменения состояния леса или популяций вредных организмов в лесозащите часто используются дополнительные данные, собираемые посредством проведения детальных работ (закладка пробных площадей, площадок в подстилке, анализ модельных деревьев и др.), а также посредством применения материалов дистанционного зондирования земной поверхности. Технологии проведения детальных работ имеют свою специфику, и не представлены в данном документе. Для их выполнения следует обращаться к соответствующей методической литературе [3–6]. Методы получения материалов дистанционного зондирования лесов, применяемые при проведении экспедиционного лесопатологического обследования, представлены в разделе 3.

1.2 Общая оценка состояния насаждений и лесных культур

Наиболее общим интегральным показателем, характеризующим состояние насаждений и целых лесных формаций, является их устойчивость (биологическая устойчивость, жизнеспособность), которая определяется посредством отнесения каждого выдела к определённому классу биологической устойчивости (КБУ). Необходимо отметить, что в биологической науке до настоящего времени не существует общепринятого определения понятия «устойчивость».

Для характеристики биологической устойчивости на практике применяют распределение насаждений на классы (табл. 1.1) [1]. Эти классы характеризуют три возможных состояния насаждений, которые можно наблюдать в природе [3]:

I – биологически устойчивые (находящиеся в состоянии устойчивого равновесия);

II – с нарушенной устойчивостью (находящиеся в состоянии неустойчивого равновесия);

III – утратившие устойчивость (находящиеся в состоянии дигрессии).

Таблица 1.1

Показатели классов биологической устойчивости насаждений

Показатели	Классы биологической устойчивости		
	I – биологически устойчивые	II – с нарушенной устойчивостью	III – утратившие устойчивость
Текущий отпад	в пределах естественного, за счет деревьев низших классов крафта	превышает величину естественного отпада (в 2 и более раз) и происходит за счет деревьев с диаметром, близким к среднему	
Характер усыхания	единичный, реже групповой	куртинно-групповой, реже диффузный	куртинно-групповой или сплошной
Целостность древостоя после вырубки мертвого леса	сохраняется при незначительном снижении полноты	сохраняется при снижении полноты не ниже предельно установленной (до 0,3 – в насаждениях твердолиственных пород, до 0,5 – в сосновых, мягколиственных и смешанных еловых насаждениях, до 0,6 – в чистых еловых	не сохраняется при снижении полноты ниже установленного предела
Поврежденность вредителями, пораженность болезнями	отсутствует или единична	может быть массовой	
Преобладающие категории деревьев	преобладают деревья без признаков ослабления	при значительном количестве деревьев без признаков ослабления увеличено количество ослабленных и сухокронных	часто преобладают ослабленные и сухокронные, без признаков ослабления составляют меньшую долю

Окончание таблицы 1.1

Прочие особенности	обычно полнота равномерная, кроны густые, прирост нормальный, суховершинность и сухокронность не более чем у 5% деревьев, лесная среда не нарушена	полнота часто неравномерная, крона у многих деревьев изрежена, прирост ослаблен, суховершинность и сухокронность может быть массовой, лесная среда часто нарушена

Примечания: 1. Единичный характер усыхания – сухостойные и повреждённые деревья встречаются единично; групповой – небольшими группами до 10 деревьев; куртинный – наблюдается усыхание и повреждение деревьев куртинами разной величины до 0,25 га; сплошной характер усыхания – усыхание деревьев, заселённость их вредителями (поражённость болезнями) наблюдается сплошь на участках лесного фонда площадью более 0,25 га; диффузный – сухостойные (повреждённые, поражённые) деревья размещены рассеянно.
2. Суховершинность – отмирание вершин и тонких ветвей деревьев, условно, по И.И. Журавлёву, – усыхание менее четверти кроны с вершиной; сухокронность – это доля усохших ветвей на дереве или процент усыхания кроны (существует шкала: усохло 25, 50, 75 и более 75% кроны).

При использовании данных классов необходимо помнить, что понятие «устойчивого» и «здорового» насаждения не тождественны – это разные понятия. В природе можно встретить насаждения, поражённые вредными организмами, даже являющиеся очагами вредителей и болезней леса, при этом сохраняющие устойчивость. В то же время существуют и здоровые, но неустойчивые к вредным организмам насаждения (болезни или вредители просто ещё не успели проникнуть в такие насаждения) [4].

Классы биологической устойчивости изначально предложены для характеристики уже сформировавшихся, средневозрастных и более старшего возраста насаждений. Но в отсутствие других критериев их можно использовать и для характеристики состояния более молодых насаждений естественного происхождения, начиная с первого года их роста. Для характеристики лесных культур II класса возраста их ещё допустимо использовать, но применять их для оценки культур I класса возраста не корректно, поскольку это ещё не сформировавшиеся искусственные древесные сообщества.

Поскольку применение КБУ для этой цели невозможно, для оценки состояния лесных культур I класса возраста следует использовать баллы состояния, предложенные Е.Г. Мозолевской [3], и несколько изменённые в соответствии с современными требованиями (табл. 1.2) [14]. Чтобы при обследовании не путать классы биологической устойчивости насаждений и баллы оценки состояния лесных культур, нумерация последних начинается с 4 (хорошие) и т.д.

При нормальном состоянии лесной формации доля здоровых, биологически устойчивых насаждений составляет 85–95%, насаждений с нарушенной устойчивостью 5–15%, утративших устойчивость – десятые доли процента. В случае разви-

тия массовых патологических явлений (корневая губка в сосняках, короеды в сосняках и ельниках, халаровый некроз и армиллариозная гниль в ясенниках и др.) насаждения с нарушенной устойчивостью могут доминировать, и их доля может достигать 40–85%. В таком случае можно констатировать наличие чрезвычайной ситуации природного характера в насаждениях какой-либо лесной формации. При массовом усыхании насаждений часто наблюдается их деградация, смена состава и главной породы. Если наблюдается переформирование насаждений в результате усыхания главной породы, даже если физиологическое состояние оставшихся деревьев других пород хорошее, но произошло снижение полноты или накопление большого количества мёртвого леса (приблизительно от 20 м^3/га и более) на выделе, такой участок следует относить ко II КБУ.

Таблица 1.2

Критерии оценки состояния лесных культур

Показатели	Оценка состояния, баллов: 1-2-летние / **3-летние и старше**		
	4 - хорошие	5 - удовл.	6 - неудовл.
Критерии оценки состояния лесных культур в возрасте до 10 лет включительно			
Несомкнувшиеся культуры на лесных землях			
Приживаемость л/к, %	90 и </**86 и <**	25-89/**25-85**	<25
Несомкнувшиеся культуры на бывших сельскохозяйственных угодьях			
Приживаемость л/к, %	86 и </**80 и <**	25-85/**25-79**	<25
Относительная полнота культур, переведенных в покрытые лесами земли с учетом естественного возобновления культивируемых пород			
Полнота л/к (с ест. воз.)	0,8-1,0	0,4-0,7	менее 0,4
Критерии оценки состояния лесных культур 11-20 лет			
Полнота л/к / сохранность, %	0,7-1,0 / >70	0,4-0,6 / 70-25	<0,4 / <25
Участие культивируемых пород в составе насаждения	7-10	5-6	2-4
Доля повреждённых или угнетённых деревьев, %	до 10	10-30	более 30

Примечания: В таблице указаны баллы оценки состояния лесных культур, применяемые в базе данных рекогносцировочного лесопатологического обследования РУП «Белгослес». К неудовлетворительным л/к относятся: 1) при количестве посадочных мест на 10% и более ниже минимальной густоты; 2) культуры заросли или находятся под пологом нецелевых пород; 3) культивируемые древесные породы не соответствуют лесорастительным условиям; 4) при повреждении дикими животными, вредителями, болезнями до степени прекращения роста 40 % и более растений древесных пород, которые культивировались на участке при создании лесных культур; 5) лесные культуры в возрасте 11-20 лет, заросшие мягколиственными древесными породами и оказавшиеся под их пологом, относятся к неудовлетворительным независимо от состава, полноты и состояния.

1.3 Ресурсная оценка патологических явлений

Данное действие является неотъемлемым элементом рекогносцировочного лесопатологического обследования, поскольку позволяет судить о масштабах патологических процессов в лесу, размере нанесенного ущерба, объёмах и видах не-

обходимых мероприятий по ограничению вредного воздействия и ликвидации последствий усыхания.

Ресурсная оценка патологических явлений заключается в определении объёма мёртвого леса (синонимы: общий отпад, запас древесины мёртвых деревьев) с распределением его на составляющие элементы в пределах основных лесных формаций. Мёртвый лес состоит из следующих трёх компонентов:

– текущий отпад;

– ликвидный старый сухостой;

– ликвидная захламленность.

Неликвидные захламленность и сухостой при обследовании не следует включать в состав мёртвого леса, поскольку они не имеют потребительской стоимости и не могут учитываться при расчёте ущерба от усыхания леса.

По своему происхождению мёртвый лес может быть разделён на две части: естественный отпад и патологический отпад. Первый из них постепенно накапливается в здоровых насаждениях по мере роста и дифференциации древостоя. Второй образуется преимущественно в насаждениях II и III КБУ, где активно идут или проходили в недавнем прошлом патологические процессы, и его количество на выделе может изменяться в очень широких пределах (от 1–2 до нескольких сотен $м^3$/га). Как правило, патологический отпад хорошо заметен в лесу и безошибочно выделяется при обследовании.

При проведении лесопатологического обследования учёту подлежит преимущественно патологический отпад в насаждениях II и III КБУ, естественный отпад необходимо учитывать лишь при его значительном накоплении в выделе. Для правильного распределения мёртвого леса по составляющим компонентам необходимо пользоваться шкалой категорий состояния деревьев, приведённой в Санитарных правилах [1] отдельно для хвойных, лиственных пород, а также шкалами для дуба и ясеня (приложения 1–4). Текущий отпад в соответствии с этими шкалами представляет собой сумму деревьев IV и V категорий санитарного состояния: усыхающих и свежего сухостоя. Старый сухостой (или сухостой прошлых лет) соответствует VI категории. Ликвидная захламленность не входит в представленные шкалы и может быть охарактеризована, как деревья и их части, полностью или частично утратившие связь с почвой, не потерявшие окончательно своей потребительской стоимости.

Для определения лесоводственной и лесопатологической характеристики насаждения необходимо пользоваться следующими правилами:

– сумма площадей поперечных сечений деревьев I, II и III категорий санитарного состояния (без признаков ослабления, ослабленных и сильно ослабленных), т.е. жизнеспособных деревьев, даёт абсолютную полноту насаждения (для одноярусных насаждений). Сумма объёмов стволов этих деревьев даёт запас насаждения, указанный в таксационном описании.

– текущий отпад, старый сухостой и захламленность не включаются в расчёт полноты и запаса насаждения, и учитываются отдельно. Градация, с которой фик-

сируются текущий отпад, ликвидный старый сухостой и ликвидная захламленность при проведении обследования, как правило, составляет 5 $м^3$/га.

1.4 Классификация причин и факторов патологических процессов в лесу

Как показывает практика, на территории одного лесхоза в течение вегетационного периода при проведении экспедиционного лесопатологического обследования может быть выявлено до 40 различных патологических факторов, неблагоприятно воздействующих на состояние насаждений. Такое многообразие факторов свидетельствует о сложности патологических процессов, происходящих в лесах нашей республики, и обусловлено комплексным характером проводимых обследований, когда работы по выявлению патологических процессов в лесах могут охватывать до 10 лесных формаций и весь возрастной спектр насаждений.

Для облегчения понимания роли патологических явлений в формировании лесных биогеоценозов необходима их классификация. Наиболее удобно применять модифицированную органотропную классификацию патологических явлений, основанную на приуроченности их к различным органам и тканям дерева [7]. Все патологические факторы разделены в ней на пять групп (приложения 5, 6).

А. Болезни и повреждения ассимиляционного аппарата (листвы и хвои) – для них характерно быстрое проявление, зависимость от погодных условий и возможность интенсивного повреждения ассимилирующих органов. Однако эти органы являются относительно легко восстановимыми для древесных растений благодаря запасу пластических веществ (нутриентов), всегда имеющихся в тканях ствола и корней. Поэтому серьёзные последствия для жизни дерева наступают лишь при многократном в течение ряда лет повреждении листвы или хвои и исчерпании вследствие этого резервов свободных органических веществ, фактически – истощении дерева. При этом хвойные породы более чувствительны к повреждениям подобного рода, чем лиственные. Считается, что дефолиация (объедание) в 10% для хвойных пород и 30% для лиственных практически не вредит дереву, поскольку недостаток хвои или листвы компенсируется при этом повышением КПД фотосинтеза [8].

Б. Болезни и повреждения проводящих органов (побегов, ветвей и стволов) – возникают, как правило, медленно, постепенно развиваясь и накапливаясь в насаждениях с увеличением их возраста. Это обусловлено особенностями и функциями органов, на которых они развиваются. Побеги, ветви и стволы деревьев выполняют проводящую, механическую и запасающую функции, постепенно формируясь на протяжении всей жизни дерева. Болезни и повреждения этих органов являются очень серьёзными и трудновосстановимыми для дерева, часто приводя растения к сильному ослаблению и гибели. Для ограничения пораженности лесов, сокращения ущерба от этих заболеваний важную роль играют выборочные рубки, которые являются мощным средством профилактики и защиты насаждений от данной группы болезней и повреждений.

В. Болезни и повреждения корней – являются наиболее широко распространённой и вредоносной группой, поскольку поражают очень важные для жизни дерева органы, выполняющие удерживающую, всасывающую и запасающую функции. Корневая система формируется постепенно на протяжении всей жизни дерева и является трудновосстановимым органом для него. Нарушение баланса поглощения воды и минеральных элементов корнями и потребления их листвой немедленно приводит к глубокому нарушению физиологических процессов, ослаблению дерева и нападению на него вторичных патогенов. Особая среда – почва, в которой проходит рост корней, благодаря пористости, наличию влаги и органики является очень благоприятной средой для существования многих грибных патогенов, способных в массе поражать растения и приводить к расстройству целые древесные сообщества. Защита лесов от корневых патогенов – наиболее сложное дело, поскольку полностью удалить инфекцию из почвы практически невозможно. Единственным выходом во многих случаях остается смена пород и поколений леса на более устойчивые.

Г. Абиотические и другие стресс-факторы – в данную группу включают разнообразные по своей природе факторы, преимущественно абиотического и антропогенного характера, которые вызывают общее ослабление деревьев, обычно без приуроченности к какому-либо органу.

Д. Болезни и повреждения молодых растений – это специфическая группа факторов, представленная болезнями и вредителями, развивающимися на деревьях на начальном этапе их онтогенеза и приносящая наиболее существенный вред лесным культурам I–II классов возраста и естественному возобновлению леса. С увеличением возраста древостоя их роль быстро снижается, поэтому мероприятия по ускорению роста и развития молодых растений, особенно в искусственных насаждениях, очень важны, и во многих случаях являются основными защитными приёмами, позволяющими снизить вредное влияние организмов данной группы.

При характеристике степени повреждения насаждений и других объектов лесного фонда различными биотическими или абиотическими факторами может применяться следующая градация:

1 – слабая;

2 – средняя;

3 – сильная;

4 – массовое (сплошное).

Для биотических факторов в зависимости от вида повреждающего фактора и степени повреждения могут выделяться очаги, т.е. участки леса, где степень повреждения насаждений достигла размеров, угрожающих их нормальному функционированию [9]. Для болезней и вредителей леса, формирующих очаги, необходимо применять следующую классификацию, позволяющую сгруппировать их на однородные совокупности, принятые в защите леса (приложение 6):

1 – очаги грибных болезней листвы и хвои;

2 – очаги листо- (хвое-) грызущих насекомых;

3 – очаги некрозных болезней;
4 – очаги раковых болезней;
5 – очаги гнилевых болезней;
6 – очаги стволовых вредителей;
7 – очаги корневых гнилей;
8 – очаги вредителей и болезней молодняков;
9 – комплексные очаги.

К последней группе относятся участки леса, где наблюдается одновременное очаговое поражение насаждений несколькими патогенами, относящимися к различным группам очагов (например, комплексные очаги корневой губки и стволовых вредителей в сосновых насаждениях). Характеристика степени повреждения насаждений и параметры выделения очагов болезней и вредителей леса в сжатом виде представлены в приложении 6. Необходимо отметить, что далеко не все насаждения, где отмечается развитие вредных организмов, относятся к очагам. Насаждения, не являющиеся очагами, повреждены обычно в слабой степени и ущерб от воздействия заболеваний или вредителей в них несущественный.

Представленная классификация патологических процессов в лесу позволяет применять для обработки первичных данных лесопатологического состояния объектов лесного фонда средства компьютерной техники и облегчает впоследствии анализ и интерпретацию результатов обследования.

1.5 Характеристика патологических факторов и их диагностика

Правильная и оперативная диагностика патологических процессов в лесу является основополагающих элементом работы лесопатолога. При проведении рекогносцировочного лесопатологического обследования делать такую диагностику необходимо, опираясь в основном на визуальное восприятие и те внешние признаки, которые можно наблюдать невооруженным глазом в лесу. В качестве единственных вспомогательных инструментов, доступных в лесу, приходится ограничиваться небольшим топором и лупой, смартфоном или планшетом, навигатором, а также папкой таксатора с набором таблиц (приложения 5, 6). С помощью такого оснащения и имеющихся знаний, специалист по защите леса должен выявлять разнообразную патологию леса и назначать комплекс лесозащитных мероприятий. Поэтому уровнем подготовки специалиста напрямую определяется качество обследования. В связи с этим особую актуальность приобретает описание основных способов диагностики патологических процессов в лесных биогеоценозах.

<u>I. Грибные болезни листвы и хвои</u> – степень повреждения насаждений данными заболеваниями устанавливаются визуально в зависимости от площади пораженной листовой поверхности насаждения: слабая (1) – 15–25%; средняя (2) – 26–50%; сильная (3) – 51–75%; сплошная (4) – 76–100%. Повреждение или поражение ассимиляционного аппарата любыми факторами в размере до 15% не наносит ущерба древесным растениям и может не указываться при проведении обследова-

ния леса. Очагами болезней листвы или хвои считаются участки леса с повреждением в 15% и более листовой поверхности. Защитные мероприятия против заболеваний данной группы регулярно проводятся только в питомниках и городских зелёных насаждениях.

При обнаружении заболеваний листвы или хвои во время обследования леса необходимо указывать вид заболевания (если доля участия поражаемой породы в составе не менее 2 единиц), степень поражения ассимиляционного аппарата и наличие очага болезни.

II. Повреждение листвы и хвои насекомыми – степень повреждения насаждений устанавливается визуально по тем же критериям, что и для грибных болезней листвы и хвои. Объедание до 15% не наносит ущерба дереву. Очагами хвое- и листогрызущих вредителей считаются участки леса, где повреждено насекомыми 15% и более листовой поверхности, или такая степень повреждения прогнозируется при развитии следующего поколения насекомых [4]. Защитные обработки (авиахимические или наземные химические при помощи аэрозольных генераторов) проектируются при угрозе повреждения ассимиляционного аппарата более чем на 30% для хвойных пород и более чем на 50% для лиственных [9]. Проектирование защитных мероприятий в очагах хвое- и листогрызущих вредителей осуществляется специалистами лесопатологами по данным краткосрочных прогнозов изменения популяций насекомых. При проведении рекогносцировочного обследования леса следует ограничиваться выявлением границ и площади поврежденных вредителями насаждений, установлением степени повреждения листвы или хвои, а также устанавливать наличие очагов вредителей. Видовой состав вредных насекомых можно попытаться установить самостоятельно на основании имеющихся пособий и справочников. Но в любом случае, даже если нет сомнений в правильности определения вредителя, желательно уточнять у специалистов (биологов-систематиков) вид насекомых, которые образуют очаги на территории лесничества, где производится обследование леса. Очаги, с которыми может столкнуться специалист на своём объекте, могут оказаться выявленными впервые, что потребует немедленной реакции со стороны лесозащитной службы. Поэтому ставить в известность специалистов лесхоза о наличии участков поврежденного насекомыми леса и уточнять видовой состав вредителей необходимо обязательно при каждом случае обнаружения подобных явлений.

Имаго большинства хвое- и листогрызущих вредителей являются ночные бабочки, лёт которых происходит в сумерки и ночью. Поэтому их сравнительно редко можно обнаружить днём при работе в лесу. Яйцекладки и куколки внешне малозаметны, поскольку это покоящиеся фазы развития насекомых, которые маскируются для обеспечения безопасности. Выявление очагов хвое- и листогрызущих насекомых чаще всего происходит по повреждениям, наносимым ими в кронах деревьев. Объеденная листва или хвоя обычно хорошо заметны, в том числе на аэрофотоснимках, и при некотором навыке могут быть безошибочно выявлены путём визуального осмотра полога древостоев.

Выявление очагов хвое- и листогрызущих насекомых работниками лесного хозяйства обычно происходит уже при повреждении ассимиляционного аппарата деревьев в сильной степени, когда уничтожено более 50% листовой поверхности. Но для организации защитных мероприятий важно выявлять очаги на ранней стадии, когда повреждения в кронах ещё невелики и малозаметны.

Другим признаком наличия очага, который может быть относительно легко выявлен в природных условиях, являются сами насекомые, точнее, их вредящая фаза – гусеница или личинка. Массовое скопление насекомых в кронах, на стволах деревьев, на подлеске и травяном покрове может служить хорошим диагностическим признаком наличия очага вредителей.

III. Некрозные болезни ветвей и стволов. Заболевания развиваются преимущественно в области кроны, поражая тонкие и средние ветви и побеги, и вызывая их отмирание. Однако не всякое усыхание ветвей в кронах следует считать патологическим процессом. У здоровых деревьев в лесу постоянно происходит отмирание ветвей в нижней затенённой части кроны, сопровождающееся очищением ствола от сучьев. Кроме того, возможно и отмирание небольшого количества ветвей в средней части кроны, которое фактически не ослабляет дерево. Для определения границ патологии необходимо установление каких-то пределов, позволяющих определить, что считать заболеванием, а что – нет. При этом ориентироваться только на количество или долю сухих и усыхающих ветвей в кроне недостаточно для установления данного критерия, поскольку значение имеет и место расположения этих ветвей в кроне. В связи с этим нами выделено три типа ослабления и отмирания крон [10]:

1. Низовой (нормальный) – усыхание ветвей как патологический процесс проявляется при отмирании более 30% ветвей, расположенных преимущественно в нижней части кроны;

2. Одновременный (полунормальный) – отмирает более 15% ветвей по всей кроне, без приуроченности к какой-либо её части, или в середине кроны;

3. Вершинный (ненормальный) – считается патологическим процессом при любом количестве отмирающих ветвей, расположенных в верхней части кроны. Часто этот тип отмирания в лесоводственной литературе называется «суховершинность».

Для насаждений степень повреждения некрозными болезнями устанавливается по доле деревьев, поражёнными этими заболеваниями в древостое. Слабой считается степень поражения при встречаемости больных деревьев до 10%, средней – 11–30%, сильной – 31% и более. Очагами считаются участки с количеством больных деревьев более 10%.

IV. Раковые болезни ветвей и стволов. Степени повреждения и характеристика очагов устанавливаются по тем же критериям, что и для некрозных болезней.

V. Гнилевые болезни стволов. Стволовые гнили являются наиболее распространенной патологией приспевающих и спелых насаждений. Деревья, поражённые гнилями, накапливаются в насаждениях с возрастом и достигают наибольшего

количества в спелых древостоях. Как правило, поражение гнилью не приводит непосредственно дерево к гибели, но ослабляет его настолько, что растение становится жертвой стволовых вредителей, армиллариоза или ветра. Критерии выделения степени повреждения и очагов гнилевых болезней аналогичны предыдущим заболеваниям.

Если при проведении обследования затруднительно установить конкретного возбудителя (или возбудителей) гнилевых болезней, то наличие гнилевого поражения фиксируется по всем имеющимся признакам (сухобочины, дупла, язвы, плодовые тела и др.) с указанием только вида гнили (как правило, это белая коррозионная или бурая деструктивная гнили).

VI. Повреждение стволов и ветвей насекомыми. Стволовые вредители играют важную роль в усыхании лесов республики, приводя ослабленные деревья к гибели и являясь возможными разносчиками грибных и бактериальных инфекций. Степень повреждения древостоя стволовыми вредителями при проведении рекогносцировочного обследования не устанавливается. Выделяются только различные по своей характеристике очаги (приложение 6).

VII. Корневые гнили. В зависимости от возбудителя заболевания и древесной породы степень поражения древостоя устанавливается по-разному. В сосновых насаждениях основным критерием для установления степени поражения корневой губкой является площадь образовавшихся куртин поражения: до 5% – слабая, 6–20% – средняя, 21% и более – сильная. В еловых насаждениях, поражённых корневой губкой, таким критерием является доля поражённых заболеванием деревьев: до 20% – слабая, 21–40% – средняя, 41% и более – сильная. В насаждениях, поражённых армиллариозной гнилью, степень поражения древостоя устанавливается также по числу поражённых заболеванием растений, но для сосновых, еловых и лиственных насаждений критерии отнесения к той или иной степени будут отличаться (приложение 6). Кроме степени поражения, в сосновых насаждениях, поражённых корневой губкой, выделяют ещё различные категории очагов: возникающие, действующие, затухающие и хронические. Критерии их выделения представлены там же. Необходимо учитывать, что очагом корневых гнилей считается весь лесной участок (лесоустроительный или лесопатологический выдел), на котором обнаруживаются куртины усыхающих деревьев и «окна» в пологе, или поражённые корневыми гнилями деревья.

VIII. Вредители и болезни молодняков. Степень поражения вредными организмами и критерии выделения очагов устанавливаются индивидуально, в зависимости от вида вредителя или возбудителя заболевания (приложение 6).

Для абиотических факторов, повреждающих лесные насаждения, степень повреждения древостоя при проведении обследования, как правило, не устанавливается. Исключением являются повреждения, полученные в результате пожара. В этом случае степень поражения древостоя устанавливается по средней высоте нагара на стволах или по глубине прогорания лесной подстилки [11, 12].

При определении степени поражения и повреждения насаждений различными заболеваниями и стволовыми вредителями процент поражённых (повреждённых) деревьев устанавливается как доля от суммарного числа деревьев I–V категорий санитарного состояния; за исключением насаждений, поражённых корневыми гнилями, где для расчёта процента поражения берётся общее количество всех деревьев, включая старый сухостой.

При проведении обследования определяется также распределение поражённых и повреждённых (сухостойных) деревьев по площади выдела:

1 – диффузно-рассеянное;

2 – куртинно-групповое;

3 – сплошное.

1.6 Назначение лесозащитных мероприятий

Данная задача является основным прикладным аспектом лесопатологических обследований, направленных на управление патологическими процессами в лесу.

Порядок назначения (проектирования) лесозащитных мероприятий необходимо выдерживать в соответствии с действующими версиями основных нормативно-технических документов [1, 13, 14, 15].

Материалы, отражающие результаты экспедиционного лесопатологического обследования в части назначения рубок ухода, сохраняют актуальность в течение 5 лет с момента его проведения, либо до получения материалов нового лесоустройства, если последнее произойдет быстрее.

Назначение выборочных санитарных рубок и уборки захламленности, произведенное по результатам экспедиционного лесопатологического обследования, сохраняет актуальность в течение 3 лет с момента его проведения, если ранее не были получены результаты нового лесоустройства.

Информация, представленная в ведомости ССР, полученной по материалам экспедиционного лесопатологического обследования, сохраняет актуальность на протяжении 1 года с момента её формирования, либо до получения материалов нового лесоустройства, если последнее произойдет скорее.

2. ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Рекогносцировочное обследование является наиболее трудозатратным элементом лесопатологического обследования, и его планированию, в особенности пространственному, необходимо уделять повышенное внимание. В первую очередь нужно учитывать, что большинство выделов в лесу представлено биологически устойчивыми насаждениями. Поэтому тотальное обследование всех лесных участков является излишним для контроля патологических процессов. Всегда необходи-

мо стремиться заранее отобрать для обследования те участки, где вероятность встретить очаги вредных организмов более высокая.

Рекогносцировочное обследование может проводиться двумя основными методами: методом маршрутных ходов и повыдельного обследования. Выбор метода зависит от разных причин, но наибольшее влияние на этот выбор оказывает информация о приуроченности тех или иных патологических процессов к определенным насаждениям (порода, возраст древостоя, тип леса, происхождение и т.д.), а также площади таких насаждений на объекте работ (лесхозе, группе лесхозов, лесничестве). Например, известно, что усыхание еловых лесов под воздействием стволовых вредителей после засушливых периодов в Беларуси проходит в возрастной группе от III класса возраста и старше. Поэтому можно заранее отобрать из таксационного описания древостои ели старше 40 лет, которые будут располагаться в виде отдельных выделов в лесных массивах, и обследовать их на предмет наличия очагов короедов и усыхания. Так же можно отбирать дубравы, пострадавшие от дефолиации листогрызущими насекомыми: молодняки дуба от объедания мало страдают. Ясеневые насаждения поражаются халаровым некрозом и армилляриозной гнилью корней во всех классах возраста, но площадь ясенников в Беларуси невелика и они расположены отдельными выделами, не образуя сплошных лесных массивов. Площадь обследуемых насаждений и перечень участков, в которых целесообразно проводить обследование, в перечисленных выше случаях можно установить заранее.

Если границы пораженности насаждений патологическими факторами расплывчаты или заранее неизвестны, либо при многофакторности патологических явлений на объекте работ – применяют метод маршрутных ходов. В этом случае учёт обследованной площади ведётся по площади кварталов, а не выделов. При подборе участков для проведения обследования их необходимо формировать группами, расположенными компактно. Из состава обследуемых участков можно исключать кварталы, в которых преобладают нецелевые породы или земли (мягколиственные породы, болота, кустарниковые заросли, участки непокрытых лесом речных пойм и т.п.). Планирование и выбор перечня обследуемых выделов при проведении обследования методом маршрутных ходов осуществляется специалистом непосредственно при выполнении работ в лесу. При этом в квартале подлежит обследованию только часть выделов. Протоколом первого лесопатологического совещания или техническим заданием заказчика могут устанавливаться характеристики выделов, которые подлежат обязательному обследованию и минимальный процент обследуемой площади в квартале.

Патологические процессы в лесах Беларуси в обозримом будущем будут возрастать [16]. Поэтому технология экспедиционных лесопатологических обследований должна постоянно совершенствоваться в направлении повышения оперативности и достоверности собираемой информации о лесопатологическом состоянии лесного фонда, а также увеличения площади ежегодного обследования. При этом

стоимость 1 га обследования не должна существенно возрастать, чтобы данная услуга была доступна лесохозяйственным организациям республики.

Для этой цели результаты обследования ежегодно анализируются и используются для построения или совершенствования моделей оценки угрозы усыхания или формирования очагов вредных организмов в лесах. Обновлённые модели на следующий год используются для отбора обследуемых участков. Таким образом, реализуется принцип эволюционирующей технологии лесопатологического мониторинга, когда каждый год лесопатологическое обследование проводится на улучшенной информационной основе, учитывающей изменения, происходящие в лесном фонде республики.

Для отбора подлежащих обследованию участков используется вся доступная информация о лесопатологическом состоянии лесного фонда:

1. Таксационное описание (которое содержит потенциальные данные об угрозе усыхания древостоев или вероятности развития очагов вредных организмов, извлекаемые путём применения соответствующих математических, аналитических, компьютерных и других моделей).

2. Данные космической съёмки, находящиеся в свободном доступе с сети Интернет (Google Earth).

3. Результаты лесопатологического мониторинга, проводимого лесной охраной лесохозяйственных учреждений.

4. Результаты ранее проведённых экспедиционных лесопатологических обследований, обобщённые в виде математических или аналитических моделей.

Во время полевых работ осуществляется оперативная аэрофотосъёмка наиболее проблемных участков и рекогносцировочное лесопатологическое обследование с использованием полученных результатов съёмки, либо сразу проводится наземное обследование.

В общем виде технологическая схема работ по экспедиционному лесопатологическому обследованию выглядит следующим образом (табл. 2.1).

Вопросы между заказчиком и исполнителем работ, возникающие на этапе планирования экспедиционного лесопатологического обследования, которые не регламентированы действующими в лесном хозяйстве нормативно-техническими, методическими и распорядительными документами, обсуждаются на первом лесопатологическом совещании, которое проводится до начала полевых работ. Договорённости, достигнутые в ходе совещания, оформляются протоколом и являются обязательными для выполнения, как заказчиком, так и исполнителем работ. Пример оформления протокола первого лесопатологического совещания представлен в приложении 7.

На этапе подготовки работ решаются задачи обеспечения специалистов необходимыми планово-картографическими материалами, таксационными описаниями, бланками полевой документации, справочными таблицами, папками таксатора, расходными материалами, транспортными средствами, норматив-

технической документацией, компьютерной техникой, программным обеспечением.

Перед проведением обследования изготавливаются:

– карта-схема лесхоза М 1 : 100 000 – по одному экземпляру на обследуемый лесхоз;

– планы лесонасаждений, окрашенные по породам или обследуемым участкам, для обследуемых лесничеств М 1 : 25 000 – по одному экземпляру на лесничество;

– в случае интенсивной хозяйственной деятельности или большой давности лесоустройства (5 лет и более) в лесхозе берутся планшеты с внесенными изменениями, которые сканируются и впоследствии изготавливаются их копии, удобные в работе;

Таблица 2.1

Схема технологии экспедиционного лесопатологического обследования с применением моделей оценки поражённости лесов патологическими факторами, материалов космической съёмки и оперативной аэрофотосъёмки с БПЛА

<table>
<tr><td colspan="2">1. Подбор участков с повышенной угрозой формирования очагов вредных организмов на основании прогнозной модели их возникновения в зависимости от лесоводственных характеристик насаждения</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Нанесение участков с повышенной вероятностью формирования очагов вредных организмов на векторный план лесничества (лесхоза)</td></tr>
<tr><td colspan="2">3. Наложение векторного плана на космический снимок, идентификация очагов вредных организмов и участков повреждённых древостоев, определение степени повреждения насаждений</td></tr>
<tr><td colspan="2">4. Составление перечня участков леса, подлежащих обследованию</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5. Проведение рекогносцировочного лесопатологического обследования с назначением необходимых лесозащитных мероприятий</td><td>Проведение аэрофотосъёмки при помощи беспилотных летательных аппаратов с обработкой данных съёмки и формированием ортофотоплана</td></tr>
<tr><td>Дешифрирование АФС и составление перечня обследуемых выделов в квартале с прокладкой маршрутного хода</td></tr>
<tr><td>Проведение рекогносцировочного лесопатологического обследования с назначением необходимых лесозащитных мероприятий</td></tr>
<tr><td colspan="2">6. Передача материалов обследования (повыдельных ведомостей назначенных мероприятий и планшетов с нанесёнными участками СОМ) в лесохозяйственные учреждения</td></tr>
<tr><td colspan="2">7. Формирование на основе результатов обследования плана оперативных лесозащитных мероприятий по лесохозяйственному учреждению, группе учреждений или ГПЛХО</td></tr>
</table>

Примечание. Для реализации представленной технологии необходимы следующие условия:

1. Наличие моделей приуроченности очагов вредных организмов к насаждениям с определёнными лесоводственными характеристиками;
2. Технология анализа космической съёмки для выявления очагов вредных организмов и участков повреждённого древостоя;
3. Технология крупномасштабной аэрофотосъёмки с применением БПЛА, обработки и анализа получаемых аэрофотоснимков.

– таксационные описания на обследуемые участки леса с внесёнными дополнениями и изменениями, а при давности лесоустройства 5 лет и более – актуализированные таксационные описания.

Необходимо изготовить и размножить бланки и справочные таблицы, методические и нормативно-технические документы с учётом внесенных в них изменений и дополнений.

На этапе подготовительных работ осуществляется также модернизация структуры и справочных таблиц базы данных лесопатологического обследования, исправляются и устраняются отмеченные за предыдущий год её эксплуатации недостатки, база приводится в соответствие с изменениями нормативно-технических документов, произошедшими за предыдущий год, а также требованиями протокола первого лесопатологического совещания.

Производство подготовительных работ заканчивается ознакомлением специалистов с правилами охраны труда при работе в лесу.

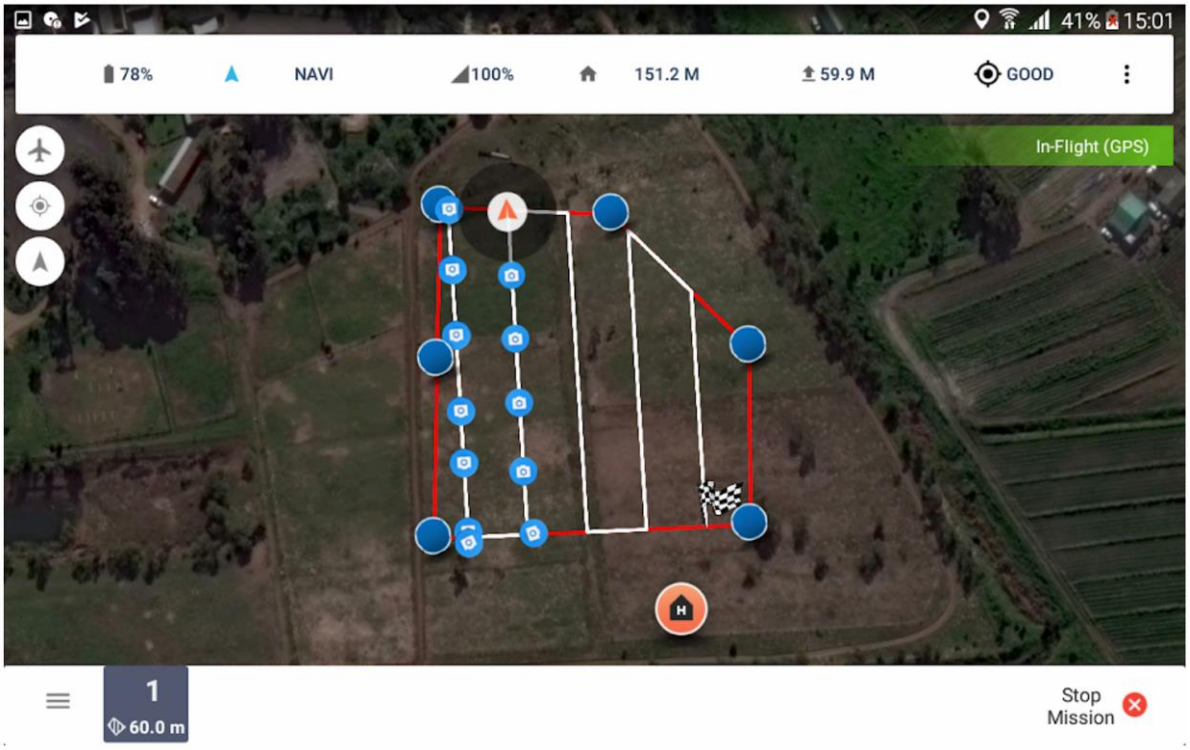
3. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СЪЁМКИ С БПЛА И ОБРАБОТКА ЕЁ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время для выполнения лесопатологического мониторинга применяются современные методы, основанные на использовании данных дистанционного зондирования (аэрофотосъемки с пилотируемых аппаратов, аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов, данных космической съемки). Для этого выполняется определенный тип съемки и дальнейшая обработка материалов, затем выполняется анализ полученных материалов с определением лесопатологического состояния лесных насаждений на аэрофотоснимке, космическом снимке или ортофотоплане. По полученным данным анализа съемки выполняется полевое обследование и назначение лесозащитных мероприятий.

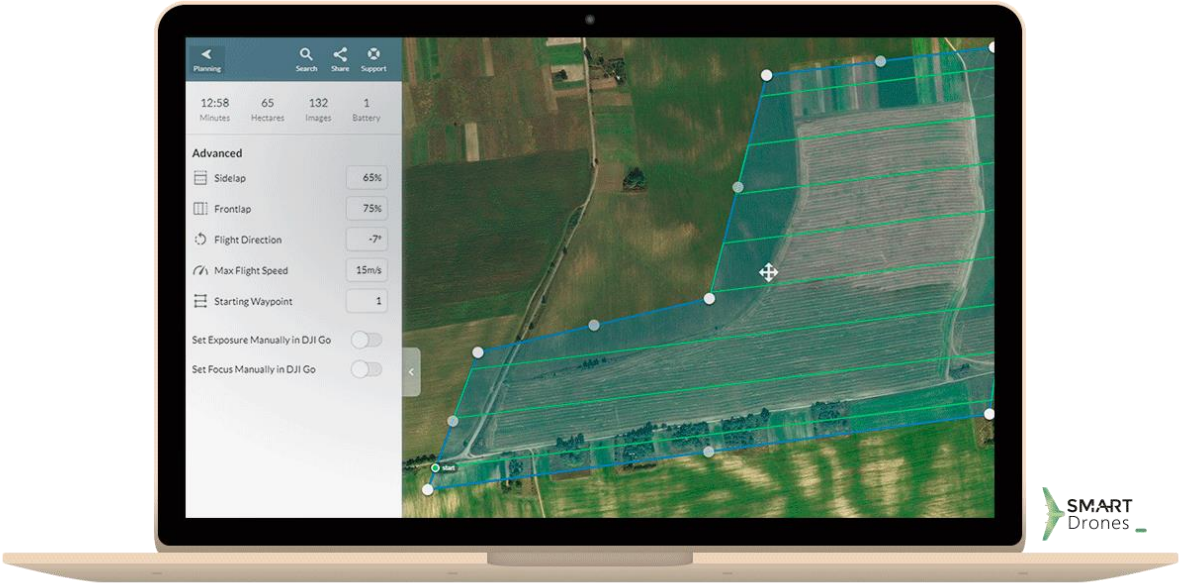
В данной инструкции рассмотрены этапы обработки материалов аэрофотосъемки с БПЛА Phantom 4Pro V.2. и ее анализа в ГИС. Обработка представлена на объем аэрофотоснимков порядка 150–180 шт., что по площади может закрыть порядка одного лесного квартала.

3.1 Создание полётного задания и производство аэрофотосъёмки

Для выполнения съемки с БПЛА Phantom 4Pro V.2 используется программное обеспечение DJI (DJI Go, Flight Planner for DJI) или другие приложения.



Планирование участка съемки в ПО Flight Planner for DJI



Планирование участка съемки в ПО DroneDeploy

При выполнении съёмки задаются соответствующие параметры. Увеличение перекрытия увеличивает время полета, но также увеличивает качество сшивки. По умолчанию в приложении DroneDeploy установлено перекрытие 65% на 75%.

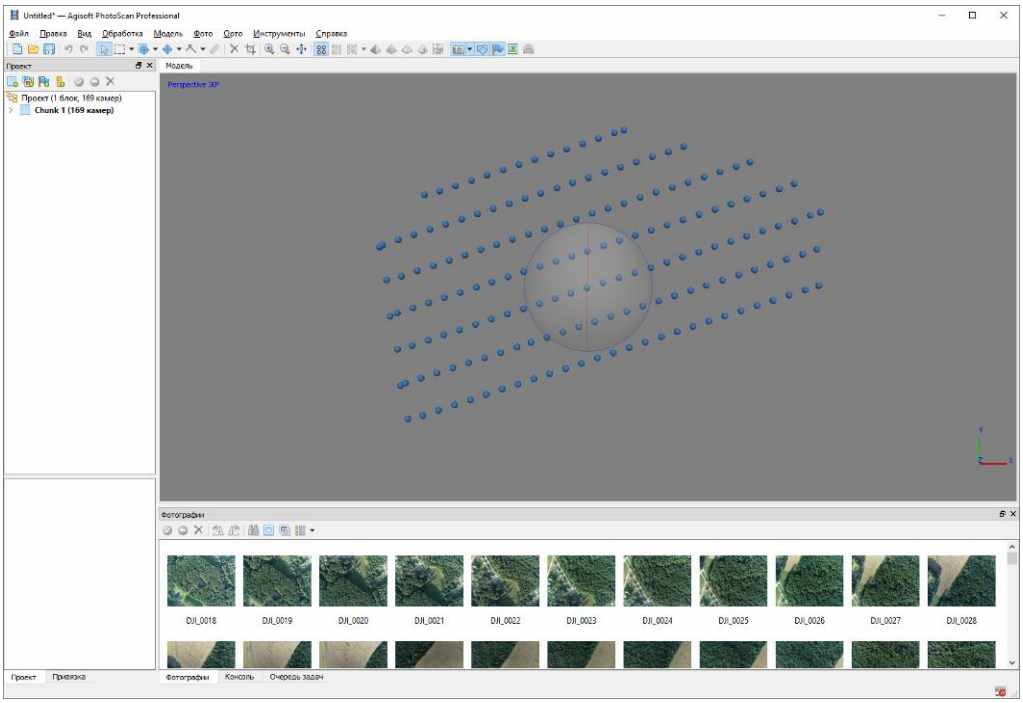
После выполнения съемки мы получаем набор файлов мини-кадров отснятого участка. Файлы с флеш-карты дрона загружаются в компьютер для дальнейшей обработки.

3.2 Обработка данных аэрофотосъёмки в программном комплексе AGISOFT

Для обработки данных с БПЛА используются также множество программных продуктов, таких как Pix4Dcapture, Agisoft Metashape и другие. В нашем варианте рассмотрим обработку в ПО Agisoft.

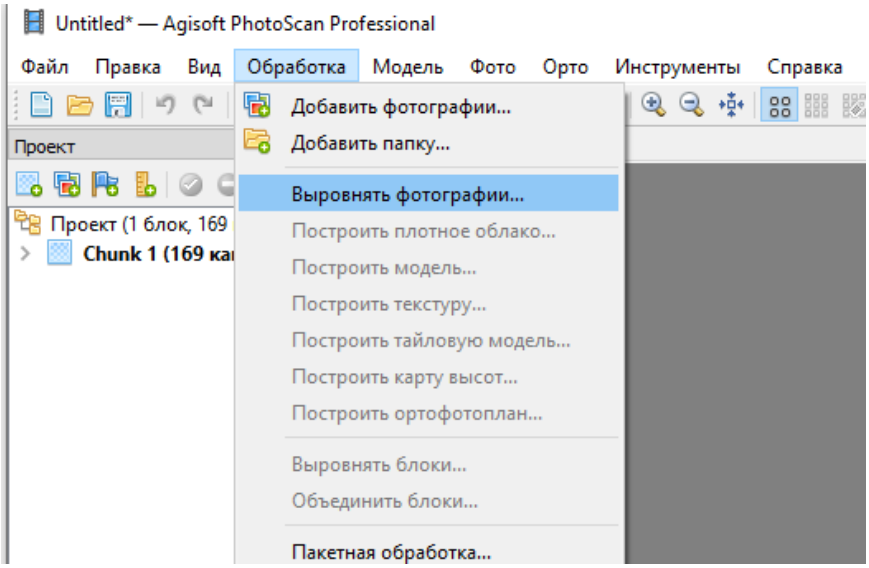
Для получения качественного фотоплана необходимо выполнить ряд этапов.

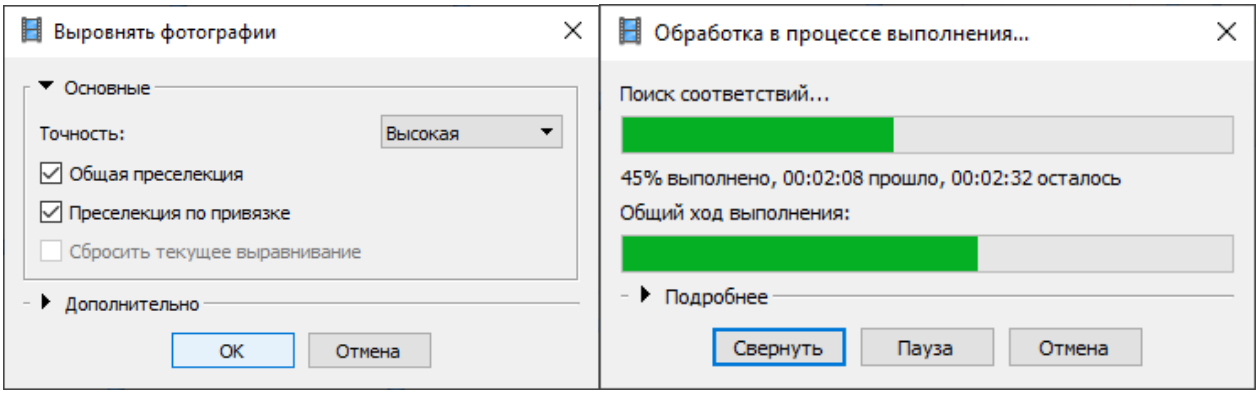
Этап 1. После загрузки программного приложения выполнить загрузку материалов аэрофотосъемки с БПЛА: пункт меню «Обработка» -> «Добавить фотографии». Выбрать файлы и нажать кнопку «Открыть».



Загрузка фалов для обработки.

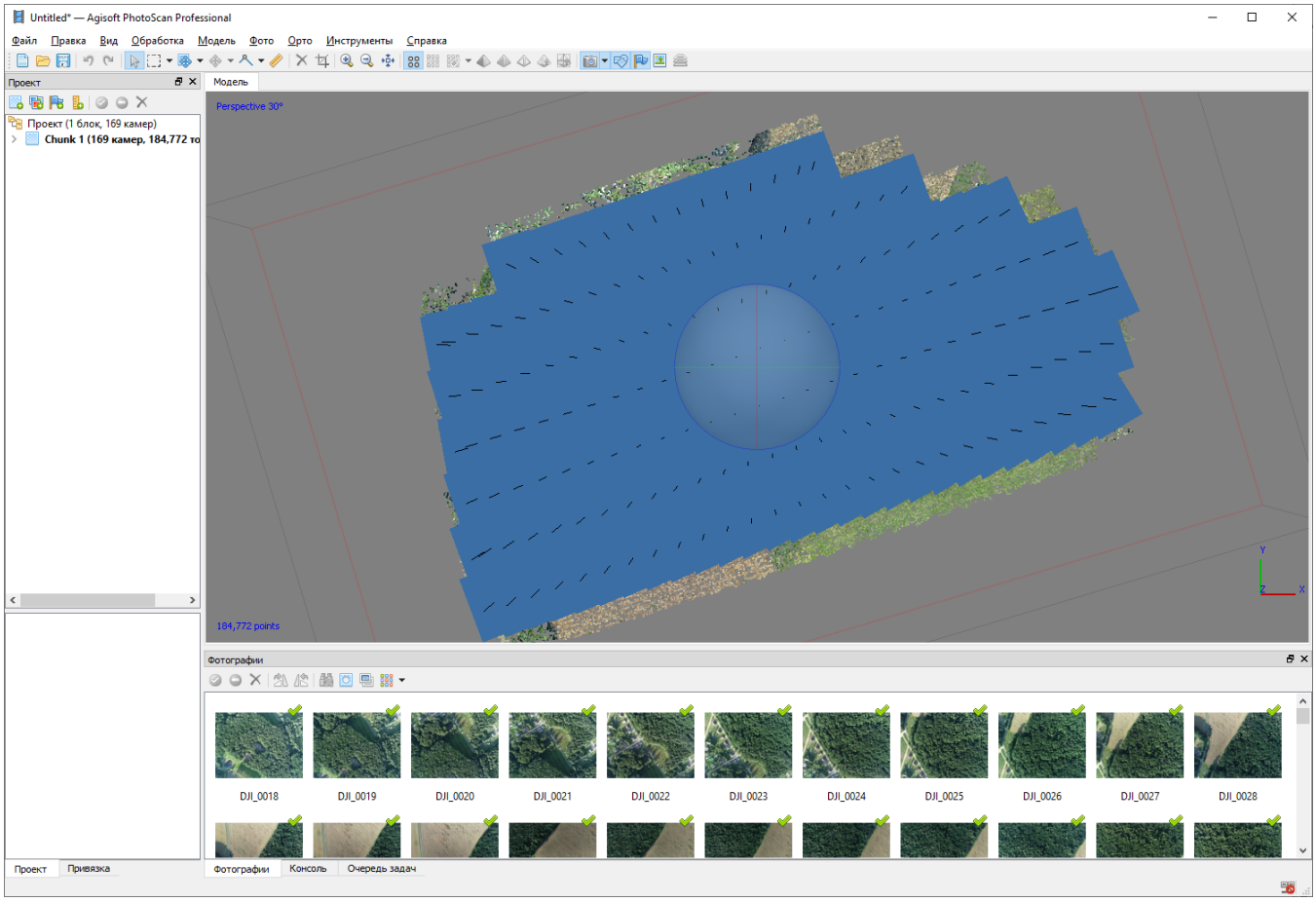
Этап 2. После загрузки выполнить выравнивание фотографий: пункт меню «Обработка» -> «Выровнять фотографии». Процесс может занять 5-10 мин.





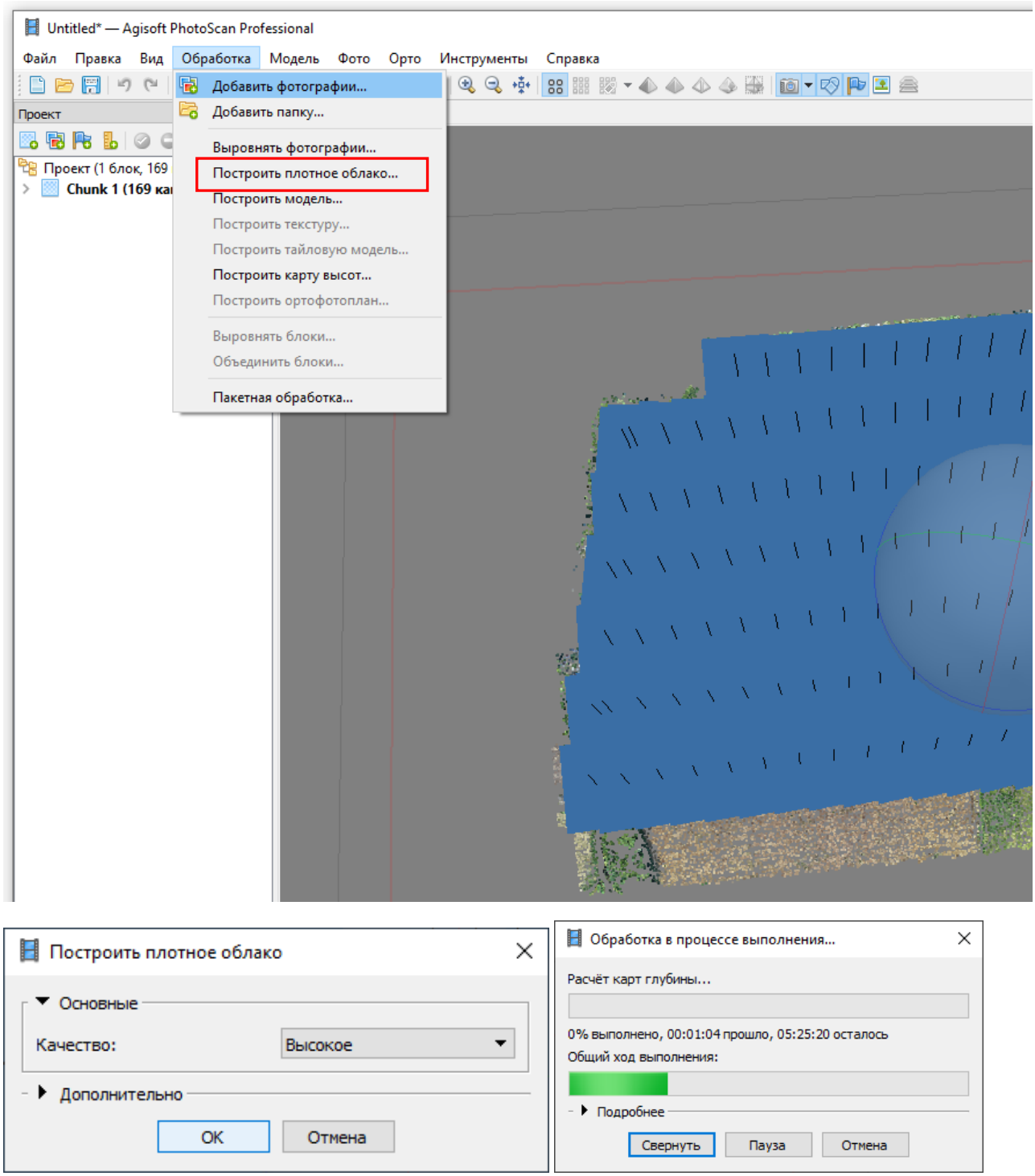
Выполнение этапа «Выравнивание фотографий».

После выравнивание фотографий получим картину представленную ниже и переходим к следующему этапу.



Скрин после выполнения этапа «Выравнивание фотографий»

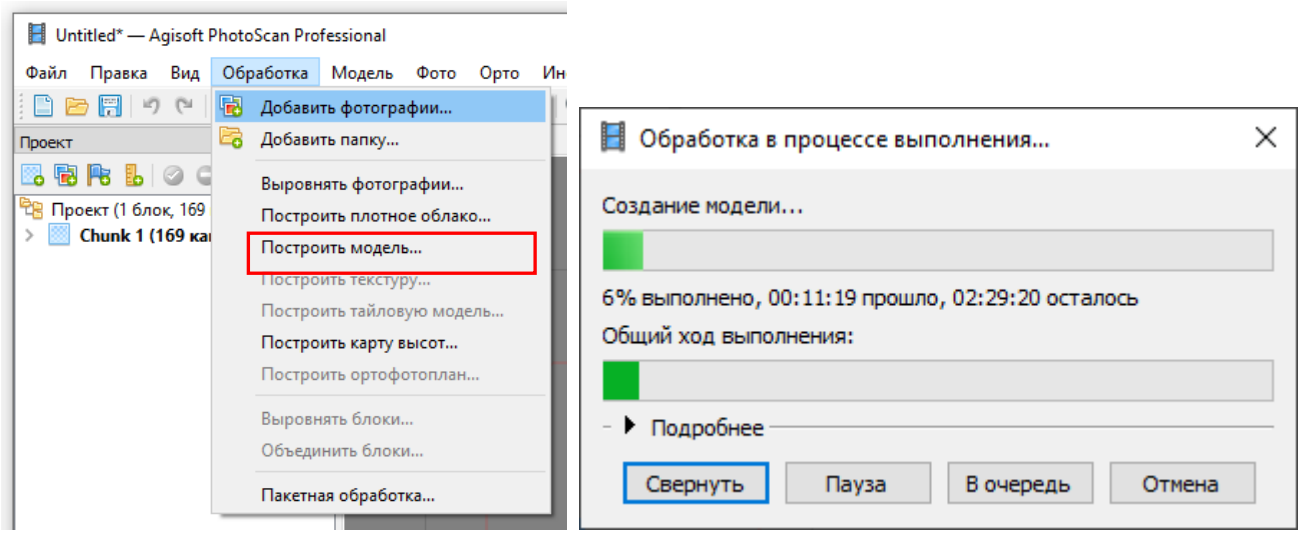
Этап 3. Следующим этапом выполняем операцию «Построить плотное облако точек»: пункт меню «Обработка» -> «Построить плотное облако…» (рисунок ниже).



Выполнение этапа «Построение плотного облака точек».

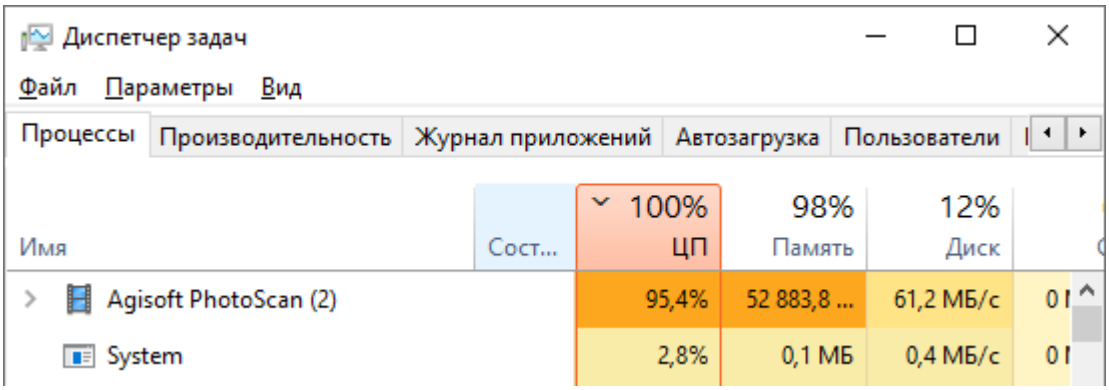
Довольно трудоемкий процесс и в зависимости от объема съемки и технических характеристик компьютера может занять время от 5 часов до 20 часов.

Этап 4. Следующим этапом выполняем операцию: пункт меню «Обработка» -> «Построить модель…». Данный этап также довольно трудоемкий, занимает более двух часов.



Выполнение этапа «Построение модели…».

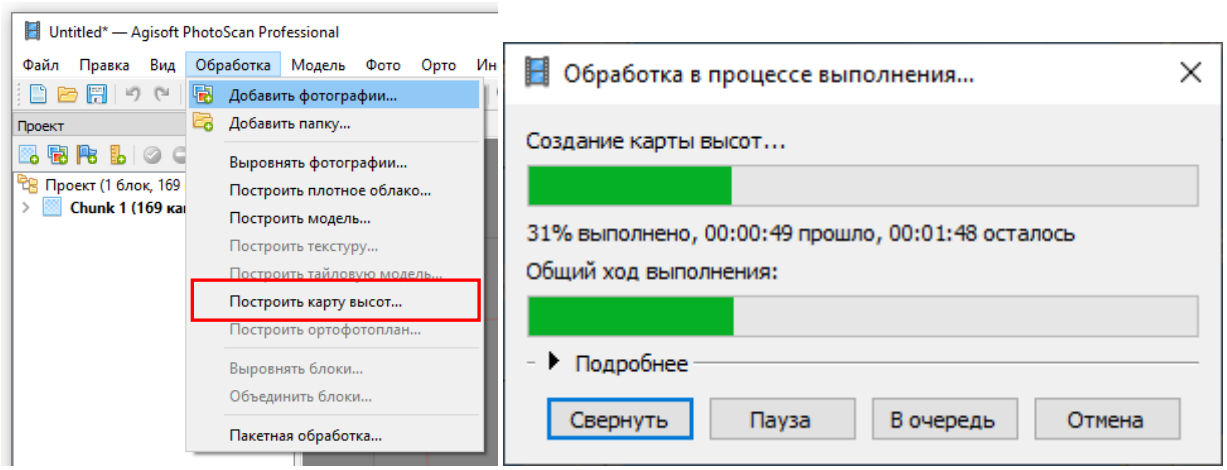
Эти этапы обработки могут использовать полностью оперативную память и процессор.



Использование памяти и процессора

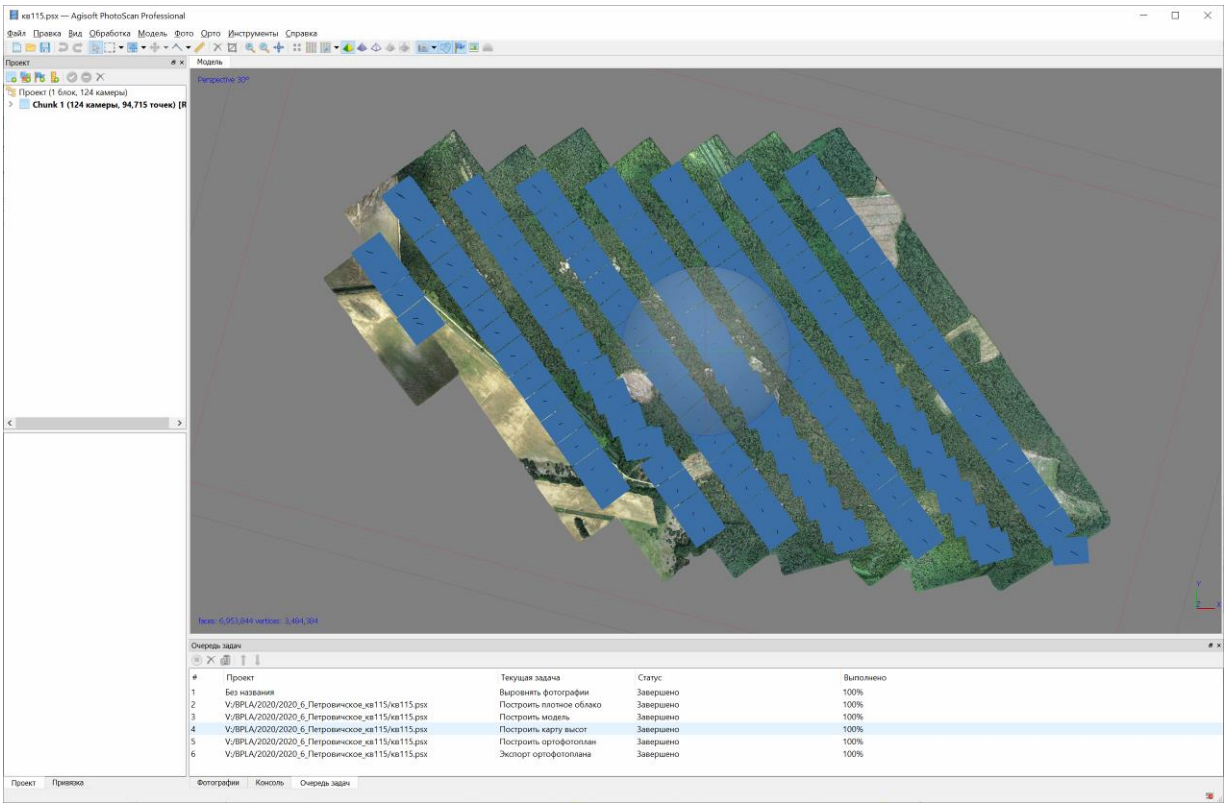
После выполнения построения модели опустить этапы обработки «Построить текстуру…» и «Построить тайловую модель…». При необходимости можно выполнить и эти этапы для получения высокодетального изображения.

Этап 5. Следующим этапом выполняем построение карты высот:

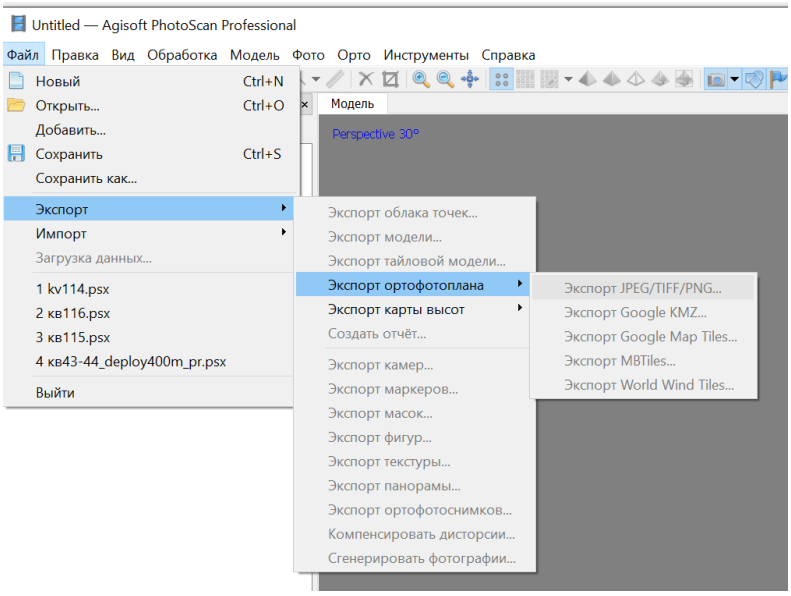


Процесс может занять до 5 минут.

Этап 6. После выполнения всех этих этапов приступаем к этапу формирования ортофотоплана: пункт меню «Обработка» -> «Построить ортофотоплан…». Этот процесс может занять около 10 минут.



Этап 7. После этапа создания ортофотоплана, необходимо выполнить его сохранение: Файл – Экспорт – Экспорт ортофотоплана – Экспорт JPEG/TIFF/PNG…, выбрать проекцию и сохранить изображение в tiff формате сжатием или без. Сохраненный ортофотоплан используется для дальнейшего анализа в ГИС.



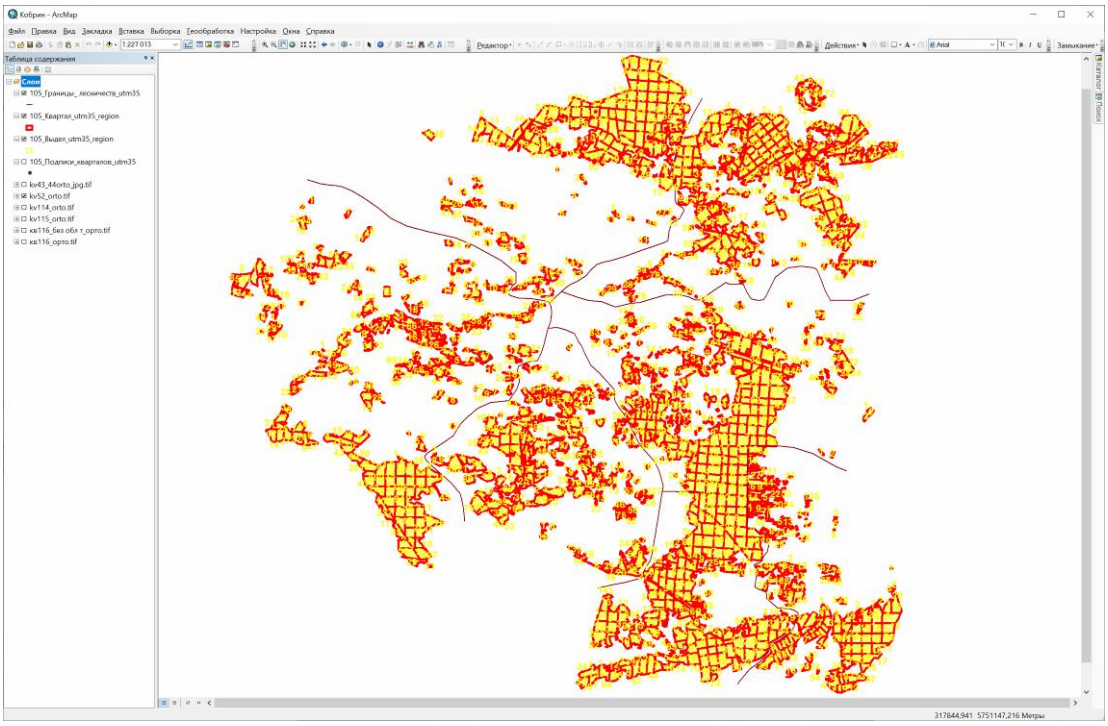
Сохранение фотоплана.

Обработка занимает продолжительное время, материалы съемки с БПЛА могут быть переданы через файлообменник и обработаны на стационарных вычислительных машинах.

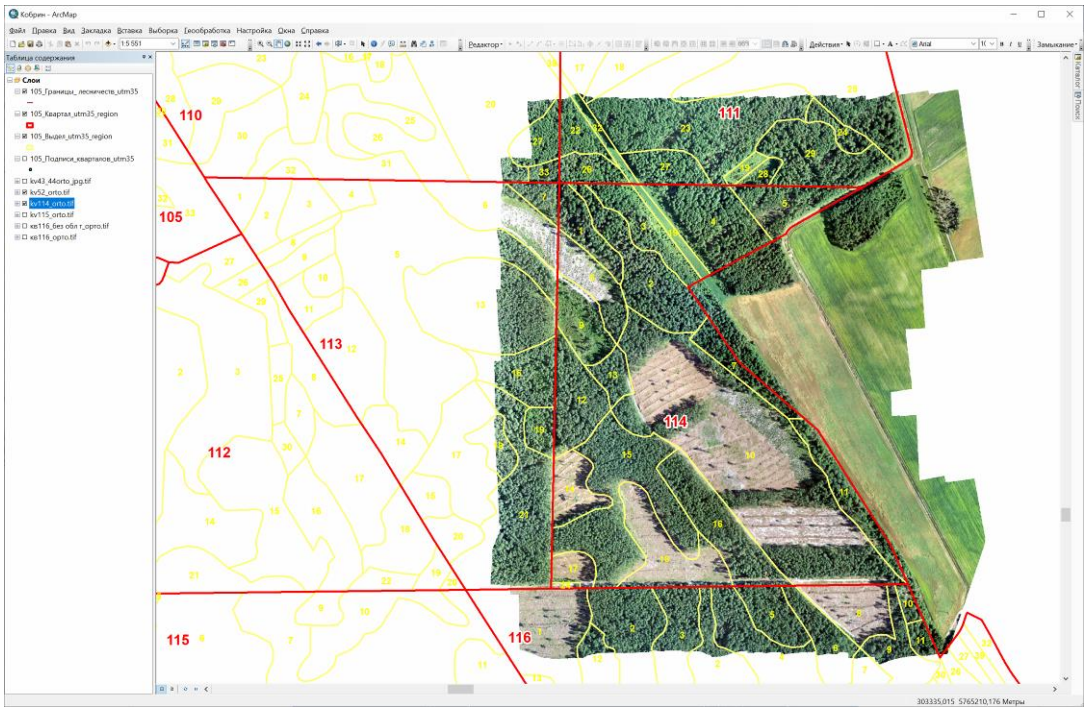
3.3 Анализ данных аэрофотосъёмки в ГИС для проведения рекогносцировочного лесопатологического обследования

Для данных аэрофотосъемки используем ArcGis.

Заранее подготовленные материалы векторных данных квартал, выдел и др. в формате shp загружаем в ПО ArcGis, также загружается созданный ортофотоплан. Настраиваются слои границ кварталов и выделов и их подписей на территорию обследуемого лесхоза. Сформированный проект сохраняется для дальнейшего использования.

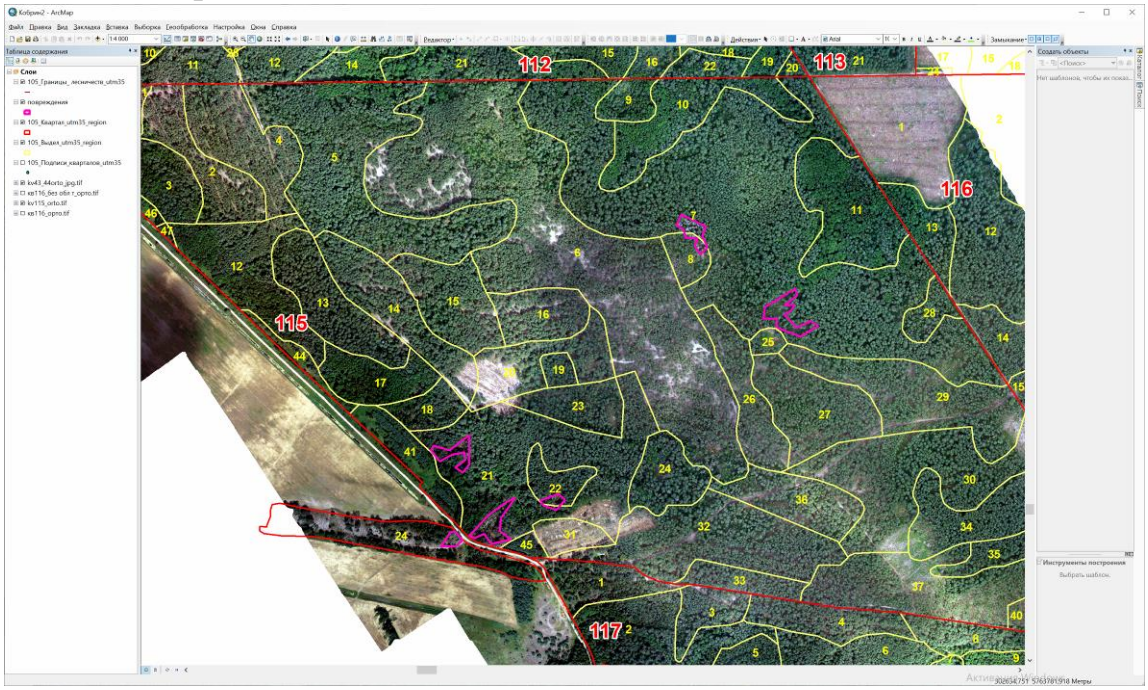


Проект в ArcGis.



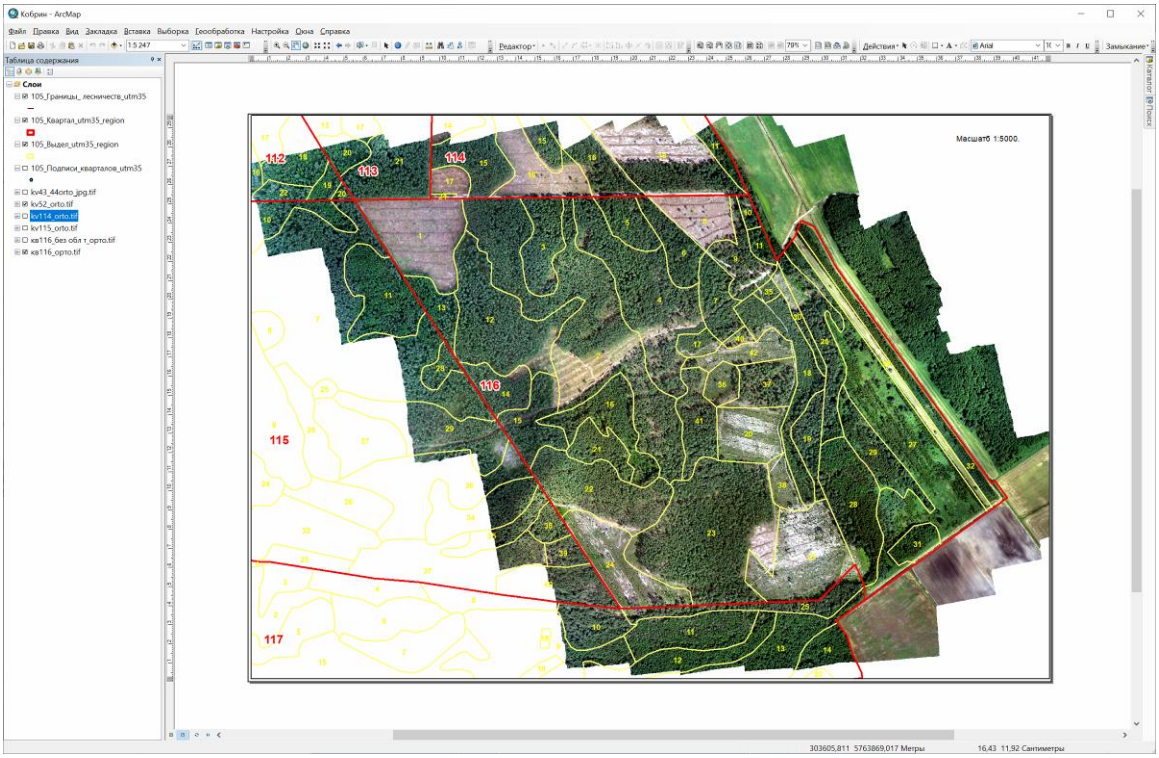
Увеличенный фрагмент с ортофотопланом.

В ПО ArcGis можно выполнить анализ с визуальным определением участков повреждений на снимке (ветровалов, усыханий), сформировав их в отдельном слое или провести анализ и отметить участки повреждений на бумажной выкопировке и использовать ее при полевом обследовании.

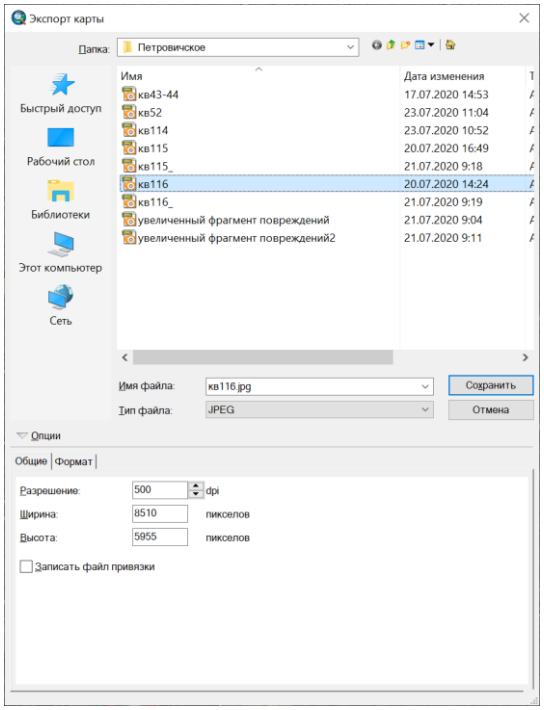


Выделение повреждений

При формировании изображения высокого разрешения в ПО ArcGis перейти в меню «Вид» – «Вид компоновки».



Затем выбрать меню «Файл» – «Экспорт карты». В представленном окне ниже имя файла и разрешение. Для лучшего отображения использовать разрешение 500-600 dpi.



Сохраненный снимок можно просматривать в любом ПО для просмотра фото.

После этапов обработки и анализа материалов аэрофотосъемки, полученных с БПЛА, по лесопатологическому состоянию лесных насаждений планируются работы по полевому обследованию, где формируется маршрут обследования с посе-

щением всех выявленных на материалах съемки повреждений. При посещении участка в натуре назначают санитарно-оздоровительное мероприятие.

4. ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

При проведении экспедиционных лесопатологических обследований полевые работы могут начинаться в период с 1 апреля и продолжаться в течение 5–8 месяцев, в зависимости от объёма работ, количества задействованного персонала, решаемых задач.

Далее подробнее рассмотрим вопрос организации отдельных этапов полевых работ.

4.1 Техническая тренировка

Данный элемент лесопатологического обследования является его неотъемлемой частью и служит важным этапом подготовки персонала, отработки навыков работы в лесу. Техническая тренировка может продолжаться от 1 до 3 дней. В это время все специалисты, занятые лесопатологическими работами, собираются вместе и проходят вначале теоретическую, а затем практическую подготовку с отработкой навыков работы на заранее подготовленных тренировочных объектах.

Техническая тренировка проводится, как правило, в начале полевых работ, и требует значительной предварительной работы по подготовке учебных объектов. В качестве тренировочных объектов выбираются близко расположенные, типичные для обследуемого объекта участки леса, содержащие лесоустроительные выдела с насаждениями, находящимися на разных стадиях ослабления и поврежденные разнообразными вредными организмами.

Предварительно данный участок леса обследуется начальником партии или другим специалистом, проводящим тренировку. Обращается внимание на виды и характерные признаки патологических процессов, особенности их шифровки в полевую форму, необходимые лесозащитные мероприятия и тактику их применения на конкретном объекте. Подбираются и закладываются на отдельных участках реласкопические площади, где инструментально измеряются средние высоты и диаметры насаждений с целью тренировки глазомера при определении полнот, высот и диаметров насаждений.

Предварительно при подготовке объекта, либо непосредственно во время тренировки закладывается минимум одна временная пробная площадь и берется 1–3 модельных дерева для анализа на грибные болезни, стволовых вредителей и другие патологические факторы. Как правило, детальные работы во время тренировки выбираются те, которые составляют наибольший объём работ в технологической карте.

На пробной площади проводится отработка навыков глазомерного определения объёма мёртвого леса и составляющих его компонентов, степени повреждения насаждений патологическими факторами.

При проведении тренировки специалистам выдается таксационное описание и план лесонасаждений (копия планшета) на объект тренировки, все необходимые бланки и инструменты. Начинается тренировка с теоретического занятия, на котором подробно рассказывается о плане работ партии на сезон, решаемых задачах, указываются особенности назначения лесозащитных мероприятий с учётом последних изменений нормативных документов, характеризуются патологические процессы, распространенные на объекте работ, проводится инструктаж по охране труда, даются ответы на вопросы, возникшие у специалистов за первые недели работы. В тренировке могут принимать участие специалисты из научно-исследовательских организаций, аспиранты и магистранты, работающие в области защиты леса; либо местные специалисты по защите леса.

Тренировка по рекогносцировочному обследованию может проходить двумя способами: либо в виде совместного прохода по запланированным выделам или маршрутному ходу группы специалистов с изложением их особенностей и записью в полевую форму, либо индивидуальная работа каждого специалиста на одних и тех же подготовленных объектах и последующий анализ результатов работы каждого из них на совместном собрании.

Детальные работы выполняются специалистами совместно, разделёнными на бригады по 2–3 человека. Результаты работы в лесу в конце каждого дня тренировки обрабатываются и совместно обсуждаются. После проведения запланированных работ в лесу подводятся итоги тренировки, указываются индивидуально по каждому специалисту направления, которые он должен контролировать в своей работе.

Если в течение полевого сезона специалисты вынуждены работать на различных объектах в разных регионах, на которых используются разные технологии работ, техническая тренировка может проводиться для них повторно (в течение 1 дня) для изучения особенностей работы на конкретном объекте и назначения необходимых лесозащитных мероприятий в новых условиях.

4.2 Особенности обследования отдельных выделов

Выдела площадью более 1 га нельзя осматривать только с краю, необходимо заходить внутрь и делать их оценку, проходя некоторое расстояние внутри выдела. Участки площадью более 5 га, для которых есть подозрение на наличие в них патологических процессов, необходимо проходить по диагонали изнутри, или обходить вокруг по периметру (хотя бы частично), чтобы осмотреть их более подробно.

Объектом лесопатологического обследования является лесоустроительный выдел. Если часть выдела резко отличается по своему санитарному и лесопатологическому состоянию, она выделяется в самостоятельный лесопатологический выдел (участок). При этом за большим по площади участком, или участком, где со-

хранилась исходная лесоводственная характеристика, сохраняется исходный номер выдела. Например, выдел № 1 площадью 8,2 га разделяется на три части – первую (№ 1 – 5,1 га), вторую (№ 1.1 – 2,9 га), третью (№ 1.2 – 0,2 га); или выдел № 69 площадью 1,4 га разделяется на две части: первую (№ 69 – 1,2 га) и вторую (№ 69.1 – 0,2 га). Нумерация лесопатологических выделов должна представлять собой цифру, разделённую точкой. Границы образовавшихся участков наносятся на выкопировку из планшета, а в последствии могут уточняться по материалам отводов. Минимальная площадь лесопатологического выдела при назначении ССР должна быть не менее 0,1 га. В остальных случаях минимальная площадь лесопатологического выдела принимается 0,3 га. Не допускается объединение в один лесопатологический выдел (участок) территории нескольких лесоустроительных выделов. Участки леса, требующие проведения одинаковых санитарно-оздоровительных мероприятий, но различающиеся по имеющемуся запасу мёртвого леса, не разделяются на отдельные лесопатологические выдела. При назначении на лесопатологическом участке лесозащитных мероприятий, в особенности ССР, необходимо обойти по периметру участок леса, требующий проведения таких мероприятий, с целью установления его примерных границ в натуре и отражения их на выкопировке (за исключением случаев твердо опознанных границ по естественным ориентирам или назначения одного мероприятия на всём лесоустроительном выделе). Эта работа существенно упрощается, если пользоваться навигатором с функцией «расчёт площади».

5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМ

5.1 Возможности базы данных рекогносцировочного лесопатологического обследования

Для ускорения обработки данных, автоматизации вычислений и выборок, унификации получаемых выходных форм используется Microsoft Access, входящая в состав пакета Microsoft Office, которая на сегодня является одной из наиболее распространенных систем управления базами данных (СУБД) реляционного типа. Она позволяет быстро создавать приложения различной степени сложности на основе технологий визуального программирования. В качестве такого приложения создана база данных рекогносцировочного лесопатологического обследования. С её помощью можно решать определенные практические задачи:

1) ввод и хранения данных рекогносцировочного лесопатологического обследования;

2) получение выходной информации в виде экранного представления или распечатанных на бумаге форм (ведомостей) по 4 основным блокам:

– распределение насаждений по классам биологической устойчивости, га;

– общий объём мертвого леса и распределение его на составные компоненты (текущий отпад, старый сухостой, ликвидную захламленность), $м^3$;

– распределение насаждений по причинам повреждения, га;

– объём назначенных санитарно-оздоровительных мероприятий по видам, га, $м^3$.

3) справочная информация и визуальное представление патологических процессов (электронные фотографии), сканографии картографических материалов.

Информацию из базы данных можно получить как в виде повыдельных ведомостей, так и в виде итоговых значений искомых параметров, сгруппированных по лесничествам или лесхозу, а также – по основным лесообразующим породам.

База данных реализована в виде одного файла, включающего все необходимые данные для обследования и обработки данных в пределах одного лесхоза. При необходимости обследования нескольких лесхозов создаются копии исходной базы с соответствующими названиями файлов, а также введенными в таблицы базы названиями лесхозов и лесничеств. Оптимальной для работы с рассматриваемой базой данных является версия MS Access 2003. При использовании более поздних версий данной СУБД некоторые функции базы данных могут быть заблокированы. Для устранения этой проблемы необходимо либо проводить конвертацию базы данных в соответствующую версию MS Access, либо настраивать саму СУБД для работы с базой данных MS Access 2003 (включать содержимое).

Для поддержания стабильной работы базы данных и ограничения занимаемого дискового пространства на компьютере необходимо периодически проводить её сжатие и восстановление средствами самой Access. Для этого после открытия файла базы необходимо запускать команду сервис/служебные программы/сжать и восстановить базу данных. При ежедневной работе с базой это рекомендуется делать не реже одного раза в неделю.

При ежедневном пополнении базы новыми данными в конце каждого сеанса работы необходимо делать резервную копию данных, записывая файл базы на флэш-карту.

Представленная база данных применяется для обработки результатов экспедиционных лесопатологических обследований с 2007 года. Для того чтобы база соответствовала современным требованиям, она ежегодно должна проходить модернизацию, в ходе которой производится её доработка и расширение возможностей, приведение в соответствие с действующими версиями основных ТНПА, применяемых в лесном хозяйстве, пополнение и актуализация справочной информации. В данной инструкции рассматривается пятая версия базы данных «лесопатологическое обследование 2020». Она позволяет обрабатывать данные, получаемые в ходе проведения экспедиционного лесопатологического обследования, как методом маршрутных ходов, так и методом повыдельного обследования.

Ввод и корректировка данных в базе осуществляется при помощи основной рабочей формы (рис. 1), при этом вводимые данные помещаются в таблицы «Основные данные» и «Дополнительный ярус», которые и включают основной объём

информации, характеризующей лесоводственное и лесопатологическое состояние объектов лесного фонда. Остальные таблицы несут справочную информацию и заполняются один раз при разработке или копировании базы.

Извлечение необходимой информации из базы данных осуществляется при помощи запросов (экранная форма представления) и отчётов (распечатываются на бумаге). Повыдельная информация, как правило, представлена в отчётах, а сводные результаты – в запросах. При помощи отчётов можно автоматически получить следующие ведомости:

– полевую форму лесопатологического обследования (аналог карточки таксации, но с уже заполненной лесоводственной характеристикой насаждений);

– ведомость обследованных насаждений (включает всю имеющуюся в базе повыдельную информацию об обследованных объектах лесного фонда);

– ведомость выборочных санитарных рубок (отдельно для С, Е, Д, Я, Б, Олч);

– ведомость сплошных санитарных рубок (как общую для всех пород, так и отдельно для Д, Я);

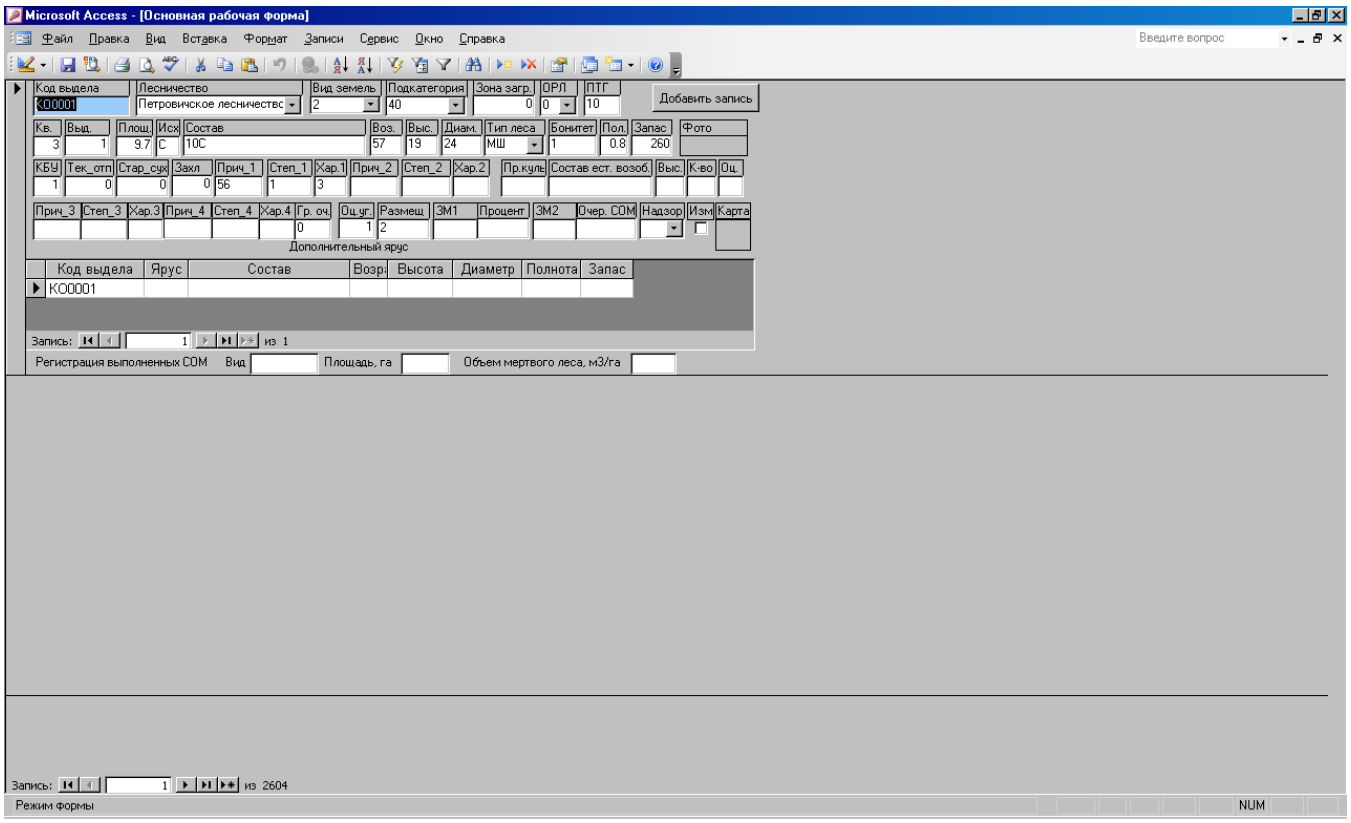


Рисунок 1 – Основная рабочая форма, предназначенная для ввода и корректировки данных в базе

– ведомость сплошных санитарных рубок на участки, требующие согласования с местными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (общую для всех пород);

– ведомость рубок ухода (отдельно для С, Е, Д, Я, Б, Олч);

– ведомость уборки захламленности (аналогично);

– ведомость реконструкции (общую для всех пород);

– ведомость текущего лесопатологического обследования насаждений (общую для всех пород);

– ведомость обработки пней биопрепаратами в сосновых насаждениях;

– ведомость мероприятий по уходу за лесными культурами;

– ведомость очагов вредных организмов (аналогично).

Все ведомости, за исключением первых двух, можно получать в двух вариантах: общую ведомость по лесхозу или по какому-нибудь одному лесничеству. Для получения ведомости по лесничеству необходимо после нажатия кнопки соответствующей ведомости в раскрывшемся окне установить флажок типа отчета «лесничество» и из открывающегося списка выбрать название соответствующего лесничества.

Итоговую информацию при помощи запросов можно получить как в целом по лесхозу, так и индивидуально по каждому лесничеству. По лесхозу в базе реализованы следующие запросы:

– общая площадь обследованных насаждений, га;

– площадь обследования по породам (С, Е, Д, Я, Б, Олч), га;

– объём мёртвого леса по породам с разделением его на компоненты (текущий отпад, старый сухостой, ликвидная захламленность), $м^3$;

– распределение насаждений по классам биологической устойчивости и классам состояния лесных культур по всем породам, га;

– причины повреждения насаждений с указанием их степени повреждения, стоящие на первом, втором, третьем и четвёртом местах в порядке их значимости, га;

– для Д и Я есть возможность отдельно просматривать площади насаждений по КБУ, га.

По лесничеству реализованы следующие запросы:

– площадь обследованных насаждений, га;

– площадь обследования по породам (С, Е, Д, Я, Б, Олч), га;

– объём мёртвого леса по породам с разделением его на компоненты (С, Е, Д, Я, Б, Олч), $м^3$;

– распределение насаждений по классам биологической устойчивости и классам состояния лесных культур по всем породам, га;

– для Д и Я есть возможность отдельно просматривать площади насаждений по КБУ.

При помощи представленной базы возможно получение готовой информации, как в виде повыдельных ведомостей для лесхоза (лесничества), так и в виде обобщающей информации, необходимой для составления промежуточных (ежемесячных) и сводных отчетов по лесхозам (в разрезе лесничеств или основных лесных формаций), а также в целом по обследованному объекту (группа лесхозов).

В базе данных возможно и двухэтапное заполнение данными таблиц (этап подготовительных работ – ввод лесоводственной характеристики из таксационного

описания, этап полевых работ – ввод лесопатологической характеристики по данным рекогносцировочного обследования).

В целом база данных позволяет организовать ввод и первичную обработку данных обследования на полевых работах, получать повыдельные ведомости и передавать их в лесхоз для руководства и исполнения в течении 5–7 дней после завершения рекогносцировочного обследования в данном лесхозе.

5.2 Ввод данных при помощи «Основной рабочей формы»

Открытие основной рабочей формы (рис. 1) осуществляется соответствующей кнопкой на панели формы управления базой (лицевой форме – рис. 2). Для ввода данных необходимо нажать кнопку «Добавить запись» на основной рабочей форме и приступить к работе. При нажатии кнопки «ввод» на клавиатуре курсор автоматически перемещается из верхнего левого угла в нижний правый, последовательно проходя все ячейки.

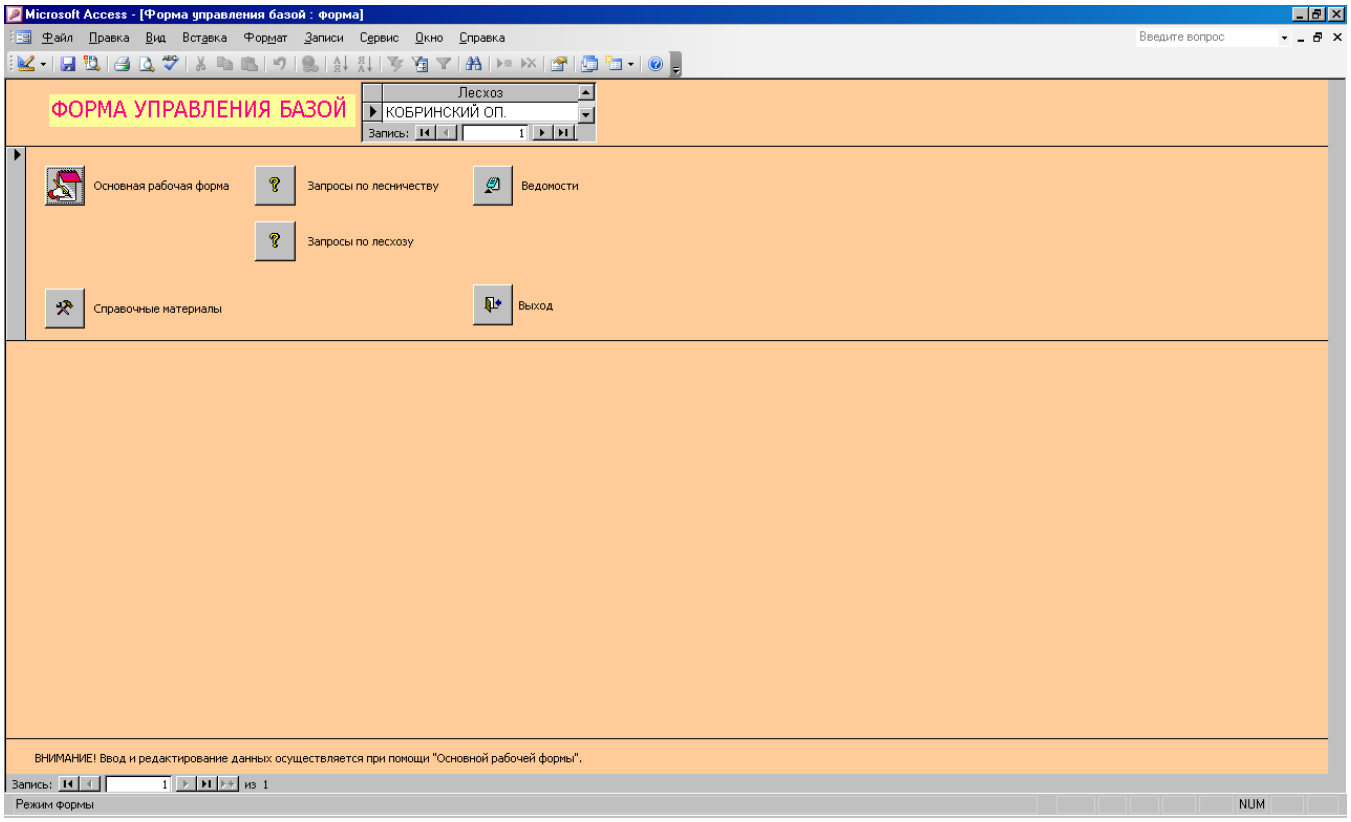


Рисунок 2 – Лицевая форма базы данных, предназначенная для управления базой

Источником информации для базы данных является таксационное описание или полевая форма лесопатологического обследования (рис. 3), которая заполняется в лесу непосредственно в ходе проведения рекогносцировочного лесопатологического обследования и которая идентична по строению основной рабочей форме, представленной на экране компьютера. Для заполнения в лесу полевой формы используются данные, взятые из таксационного описания и таблицы шифров лесопа-

тологического обследования, которые содержат всю необходимую информацию для проведения рекогносцировочного обследования и позволяют её представить в закодированном виде, пригодном для автоматической обработки данных на компьютере (приложения 5, 6).

Ячейка «Код выдела» (рис. 1) состоит из 6 знаков, первые два – это заглавные буквы лесхоза, в котором проводится обследование, последующие четыре – это порядковый номер выдела в виде соответствующей записи в базе данных. Данный номер берется из указателя числа записей внизу экрана. При удалении некоторого количества записей из базы номера их необходимо фиксировать и последующим записям присваивать номера удаленных, до тех пор, пока они не будут исчерпаны. Буквенная часть записи номера вводится в базу автоматически, а цифровую необходимо вводить с клавиатуры. Всего в базе можно разместить не более 9999 записей (выделов).

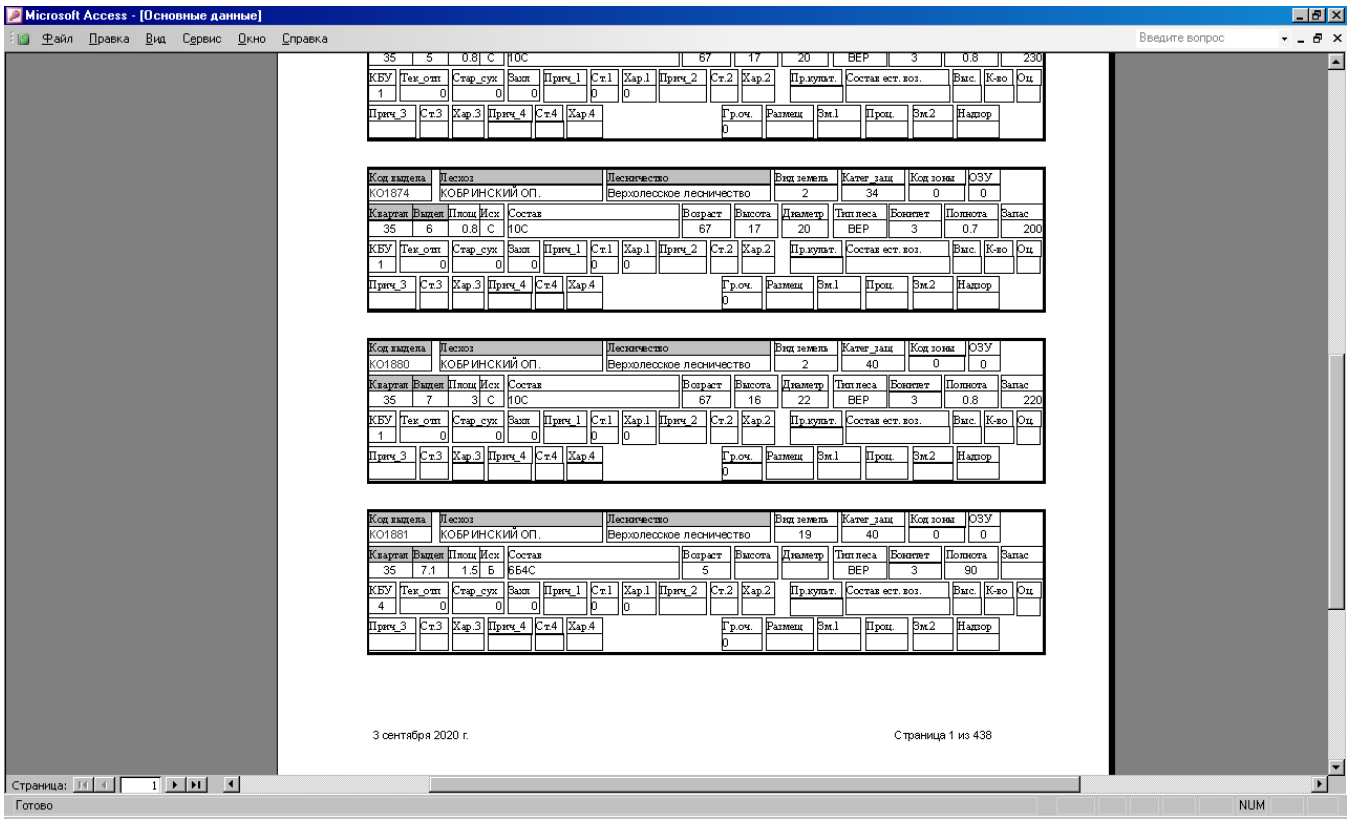


Рисунок 3 – Полевая форма лесопатологического обследования

Ввод данных в базу осуществляется при включённой клавише Caps Lock (все заглавные). В ячейке «Лесничество» вводится название лесничества либо путём выбора из раскрывающегося списка, либо путём нажатия заглавной буквы соответствующего лесничества. Вид земель указывается в соответствии с таблицей шифров путём ввода соответствующего кода в ячейку «Вид земель». По умолчанию в ячейке указывается вид земель (1) – насаждение. Категория защитности указывается аналогично путем ввода необходимого кода в одноименную ячейку. Ячейки «Зона загр.» и «ОРЛ» заполняются в случае наличия на выделе радиоактивного за-

грязнения или отнесения его к участкам с особым режимом лесопользования. При помощи соответствующих кодов указывается зона радиоактивного загрязнения, к которой отнесён квартал, содержащий данный выдел, и ОРЛ. По умолчанию, при отсутствии радиоактивного загрязнения и ОРЛ, вводится значение 0 (ноль) в данные ячейки. Номер ОРЛ можно выбирать из раскрывающегося списка, чтобы исключить вероятность ввода несуществующего кода ОРЛ.

Номер квартала, выдела и его площадь вводится в соответствующие ячейки, площадь вводится с точностью до 0,1 га. В ячейку «Исх.» – исходная порода, вводится буквенный код лесной формации, к которой относится или относился данный выдел. Впоследствии по данному коду выдел будет отнесён к определенной лесной формации даже в случае смены главной породы. Например, до проведения обследования состав насаждения был 3Д3Е4Б, а фактически при обследовании зафиксирован состав 4Е2Д4Б, т.к. часть дуба усохла. При назначении ВСР в данном выделе будет убираться преимущественно дубовая древесина, поэтому его целесообразно относить к дубовой формации и включать в соответствующую ведомость ВСР в дубравах, несмотря на смену состава, и главной породы. В данной ячейке применяются следующие коды пород: (С) – сосна, (Е) – ель, (Д) – дуб, (Я) – ясень, (Б) – берёза, (Олч) – ольха чёрная.

В ячейке «Состав» указывается формула состава насаждения. Здесь допускается также выделение возрастных поколений и указание пород, занимающих менее 10% общего объёма в насаждении, например 5С4С(80)1Б+Е,Г в 60-летнем насаждении, хотя для упрощения записи обычно породы, находящиеся «в плюсе», опускают. Возраст, высоту и диаметр насаждения определяют по соответствующим показателям для главной породы и указывают в соответствующих ячейках основной рабочей формы. Тип леса в одноимённой ячейке выбирается из раскрывающегося списка или вводится путём ввода заглавной буквы конкретного типа леса. Бонитет, полноту и запас указывают в соответствующих ячейках. Полнота записывается с точностью до 0,1, запас – до 1 м^3, но обычно с градацией 10 м^3. При вводе полноты допускается не указывать ноль, стоящий на первом месте, а начинать запись сразу с запятой.

При вводе лесоводственной характеристики насаждений обязательными для заполнения ячейками являются: код выдела, лесничество, вид земель, категория защитности, квартал, выдел, площадь, исходная порода, тип леса, бонитет.

Далее заполняется лесопатологическая характеристика насаждений. Проставляется КБУ или категория состояния лесных культур (табл. 1.1, 1.2) в ячейке «КБУ». Текущий отпад, старый сухостой и захламленность проставляются, как правило, с градацией 5 м^3/га в соответствующие ячейки. При отсутствии мёртвого леса или какого-либо его компонента на выделе по умолчанию проставляется значение (0) ноль. Затем указывается причина повреждения насаждения, степень повреждения и характеристика очага вредных организмов при его наличии на выделе с использованием таблиц шифров (приложения 5, 6). Данная версия базы данных позволяет указывать до четырёх причин повреждения насаждений, которые пере-

числяются в порядке убывания их значимости (на первое место ставится самая главная, с точки зрения специалиста, причина или фактор повреждения).

В качестве вспомогательной информации может также указываться происхождение лесных культур (точнее, земель под лесными культурами): 1 – лесные культуры на лесных землях; 2 – л/к на нелесных землях (сельхозугодья, рекультивированные карьеры, торфяники и т.п.). При наличии естественного возобновления может указываться его состав, высота в метрах и количество в тыс. шт. на 1 га, а также даётся оценка естественного возобновления в соответствующих ячейках (1 – благонадежное, 2 – неблагонадежное).

При наличии на участке очагов вредных организмов в ячейке «Гр. оч.» – группа очагов, указывается код очага в соответствии с принятой классификацией (приложение 5). При отсутствии очага по умолчанию в этой ячейке проставляется значение 0 (ноль). В случае если на выделе есть деревья, поврежденные какими-либо патологическими факторами или просто мёртвый лес, то их размещение указывается в ячейке «Размещ.». Различают 1 – диффузно-рассеянное, 2 – куртино-групповое и 3 – сплошное размещение поврежденных деревьев (приложение 5).

В ячейке «ЗМ 1» отмечают защитное мероприятие, которое необходимо осуществить на данном выделе. При проведении экспедиционного лесопатологического обследования назначаются следующие виды защитных мероприятий с соответствующими буквенными кодами:

ВСР – выборочная санитарная рубка;

ССР – сплошная санитарная рубка;

УЗ – уборка захламленности;

ВСД – выборка свежезаселенных деревьев;

РУ – рубка ухода;

Н – текущее лесопатологическое обследование;

ДОП – дополнение л/к;

АТУ – агротехнический уход;

ОПБ – обработка пней биопрепаратами;

РЕК – реконструкция (рубки реконструкции);

ЛК – лесные культуры;

ОГР – огораживание.

Если при проведении защитного мероприятия требуется выборка части запаса жизнеспособных деревьев, то в ячейке «Процент» указывается процент выборки таких деревьев от общего запаса жизнеспособных (при проведении РУ, ВСР, РЕК).

Ячейка «ЗМ 2» заполняется, если на выделе необходимо проведение двух защитных мероприятий, выполняемых последовательно, одно за другим. Исключение составляет выборка свежезаселенных деревьев, шифр которой всегда ставится в ячейку «ЗМ 2», даже в случае его самостоятельного проведения. Ячейка «Надзор» заполняется, если на участке необходим дополнительный контроль динамики патологических процессов путем осуществления текущего лесопатологи-

ческого обследования. Для этого в ячейке ставится буква «Н», или вставляется слово «Надзор» из раскрывающегося списка.

Для корректной работы базы данных при вводе лесопатологической характеристики необходимо соблюдать следующие правила:

– главный патологический фактор, по причине которого назначаются защитные мероприятия, необходимо ставить на первое место;

– ячейки «Тек_отп», «Стар_сух», «Захл», «Прич_1», «Степ_1», «Хар. 1»,«Гр.оч» должны быть всегда заполнены, если на выделе назначается какое-либо защитное мероприятие. Если значение в какой-либо из этих ячеек должно отсутствовать, то там проставляется 0 (ноль), чтобы заполнить эту ячейку. Если не соблюдать это условие, то данный выдел не попадёт в ведомость мероприятий, формируемых базой данных в автоматическом режиме.

Если курсор установлен в ячейке «Надзор», что означает конец добавления данных, при нажатии на клавишу «ввод» или «таб» на клавиатуре он перемещается на кнопку «Добавить запись» основной рабочей формы и при повторном нажатии цикл повторяется.

В случае если в насаждении имеются дополнительные ярусы, курсор при помощи мыши переставляется в ячейку «Ярус» строки «Дополнительный ярус» основной рабочей формы и начинается ввод данных, характеризующих лесоводственную характеристику этого яруса. Дополнительными ярусами могут быть:

2 – второй ярус древостоя (сложного насаждения);

5 – естественное возобновление в лесных культурах;

9 – единичные деревья;

6 – несомкнувшиеся культуры под пологом леса.

После окончания ввода данных в дополнительный ярус при помощи мыши нажимают кнопку «Добавить запись» основной рабочей формы и цикл повторяется.

5.3 Предоставление результатов обследования

Ежемесячно в период проведения полевых работ (первым отчётным месяцем считается второй месяц после начала полевых работ года проведения обследования) в Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, государственные производственные лесохозяйственные объединения (ГПЛХО), Учреждение «Беллесозащита» и лесхозы, где проводилось обследование, предоставляется обобщённая информация (промежуточный технический отчёт) о площади обследованных насаждений и предварительных объёмах назначенных по итогам обследования санитарно-оздоровительных мероприятий (выборочные и сплошные санитарные рубки, рубки ухода, уборка захламленности). Образец промежуточного технического отчёта представлен в приложении 8. Кроме того, в обследованные лесхозы ежемесячно предоставляются повыдельные ведомости назначенных в ходе лесопатологического обследования санитарно-оздоровительных мероприятий и соответ-

ствующие им картографические материалы с нанесёнными участками санитарно-оздоровительных мероприятий, а также ведомость очагов болезней и вредителей леса. Ведомости и картографические материалы могут предоставляться распечатанными на бумаге, или в электронном виде, в том числе посредством электронной почты на электронный адрес соответствующего лесхоза (ведомости – в виде файла снимка с расширением .snp, картографические материалы – в виде фотокопий или сканографий с расширением .jpeg или .pdf). Повыдельные ведомости назначенных санитарно-оздоровительных мероприятий утверждаются генеральным директором или одним из заместителей директора РУП «Белгослес».

Окончательные объёмы назначенных лесозащитных мероприятий и сроки их выполнения утверждаются протоколом второго лесопатологического совещания, которое проводится после окончания полевых работ. По итогам обследования в сроки, определённые протоколом второго лесопатологического совещания, готовится итоговый отчёт о результатах обследования, который предоставляется заинтересованным.

6 КОНТРОЛЬ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ НАЗНАЧЕННЫХ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Выполнение назначенных мероприятий осуществляется лесохозяйственными учреждениями в установленные протоколами лесопатологических совещаний сроки. Ответственность за полноту, качество проводимых мероприятий и сроки их выполнения несут юридические лица, ведущие лесное хозяйство.

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, соответствующее ГПЛХО, Учреждение «Беллесозащита» и юридические лица, ведущие лесное хозяйство могут осуществлять контроль качества обследований, проводимых специалистами РУП «Белгослес», а также контроль выполнения назначенных лесозащитных мероприятий.

РУП «Белгослес» в течение трёх лет после проведения полевых работ по экспедиционному лесопатологическому обследованию может собирать информацию о выполненных лесохозяйственными учреждениями лесозащитных мероприятиях, из числа назначенных в ходе экспедиционного лесопатологического обследования, путём отправки запросов в лесохозяйственные учреждения.

Протоколами лесопатологических совещаний или распорядительными документами Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь может устанавливаться иной порядок контроля выполнения назначенных лесозащитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь / Утверждены постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19 декабря 2016 г. №79 (с изменениями: №1 от 4 августа 2017 г.; №2 от 5 марта 2019 г.).

2. Крюденер А.А. Из впечатлений о типах насаждений Беловежской Пущи и об опустошениях, произведенных в ней монашенкой / А.А. Крюденер // Лесной журнал. – 1909. – Вып. 1. – С. 1–26; Вып. 2–3. – С. 213–228.

3. Мозолевская Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.

4. Воронцов А.И. Технология защиты леса / А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова. – М.: Экология, 1991. – 304 с.

5. Катаев О.А. Лесопатологические обследования для изучения стволовых вредителей в хвойных древостоях: учеб. пособие / О.А. Катаев, Б.Г. Поповичев. – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 72 с.

6. Звягинцев В.Б. Защита леса: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство», 1-75 81 02 «Многофункциональное лесопользование» / В.Б. Звягинцев, А.И. Блинцов, А.В. Козел, В.Н. Кухта, А.А. Сазонов, М.О. Середич, А.В. Хвасько. – Минск: БГТУ, 2019. – 164 с.

7. Фёдоров Н.И. Лесная фитопатология / Н.И. Фёдоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.

8. Иерусалимов Е.Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество / Е.Н. Иерусалимов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 263 с.

9. СТБ 1359-2002 Устойчивое лесоуправление и лесопользование. Требования к лесозащитным мероприятиям.

10. Сазонов А.А. Усыхание ветвей как фактор ослабления дубрав Беларуси в период депрессии 2003–2008 гг. / А.А. Сазонов // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – С. 79–80.

11. Усеня В.В. Послепожарное состояние и восстановление лесных фитоценозов на территории Республики Беларусь / В.В. Усеня // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. 2018. Т. 63, №3. С. 316–327.

12. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними / В.В. Усеня. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – 206 с.

13. Правила рубок леса в Республике Беларусь / Утверждены постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19 декабря 2016 г. № 68.

14. ТКП 622-2018. Технические требования при лесоустройстве. Отвод и таксация лесосек в лесах Республики Беларусь.

15. Инструкция о порядке организации и содержании лесоустроительных работ, о составе лесоустроительной документации и авторском надзоре за

реализацией лесоустроительных проектов / Утверждена постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 30 июня 2017 г. № 13.

16. Стратегия адаптации лесного хозяйства Беларуси к изменению климата до 2050 года / Утверждена Постановлением коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь 05.12.2019.

Приложение 1

Шкала категорий состояния деревьев хвойных пород

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
I – без признаков ослабления	Крона густая, (количество просветов в кроне не более 10 %), хвоя зеленая, блестящая, прирост текущего года нормальный для данных пород, возраста, условий местопроизрастания и времени года	-
II – ослабленные	Крона слабо ажурная, (количество просветов 11-25 %), хвоя часто светлее обычного, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным, усыхание отдельных ветвей	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
III – сильно ослабленные	Крона ажурная, светло-зеленая или серовато-матовая, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным, охвоенность кроны (количество просветов от 26 до 50 %)	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны; могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях (на ели: типографа, двойника, гравера, полиграфа, усачей рода Tetropium, еловой смолевки, возможны смоляные воронки при заселении дендроктоном; на сосне: сосновых лубоедов, стенографа, черных усачей, синей сосновой златки и др., смоляные воронки на корневых лапах от повреждения большим сосновым лубоедом). На стволе возможно развитие раковых язв.
IV – усыхающие	Крона заметно изрежена (охвоенность побегов очень слабая), хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, прирост текущего года еще заметен или отсутствует, возможно наличие суховершинности или сухокронности – количество усохших ветвей более 50 %	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение стволовыми вредителями (наличие смоляных воронок, буровой муки, насекомых на коре, под корой и в древесине упомянутых выше и других видов), возможно наличие мицелиальных пленок и ризоморф опенка на отдельных корневых лапах или части комля, под корой, засмоление древесины (у сосны) в результате повреждения корневой губкой, плодовые тела трутовых грибов. При массовом размножении короеда типографа в ельниках на внешне жизнеспособных (с зеленой хвоей и отсутствием признаков дефолиации кроны) деревьях частичное опадение коры в средней и верхней части ствола

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
V – сухостой текущего года (свежий)	Крона часто сильно изрежена, хвоя серая, желтая или бурая, частично осыпалась мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или частично опала, усохших ветвей более 75 %	Признаки аналогичны предыдущей категории с добавлением других видов – усачей рода Rhagium, полосатого древесинника; в конце вегетационного сезона возможно наличие вылетных отверстий стволовых вредителей
VI – сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась, мелкие веточки, как правило, обломались, большая часть ветвей и кора осыпались	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой – обильная буровая мука, возможно наличие грибницы дереворазрушающих грибов

Примечания для шкал категорий состояния хвойных и лиственных пород: 1. Ветровал, бурелом, снеголом учитывают отдельно с указанием времени образования, заселенности их стволовыми вредителями и выделением для них условно дополнительных категорий состояния, например, 7а и 7б – свежий и старый ветровал, 8а и 8б – свежий и старый бурелом соответственно и т.д.

2. При перечете на пробных площадях обязательно указывают заселенность деревьев разных категорий состояния стволовыми вредителями и пораженность болезнями, если признаки поражения четко выражены, с занесением данных в ведомость перечета.

3. В очагах хвое- и листогрызущих вредителей перечет деревьев по категориям состояния производят после периода восстановления хвои и листвы, степень объедания может учитываться предварительно по следующей шкале: 1 – без повреждения, 2 – слабое повреждение – менее 25 %, 3 – среднее – 25-50 %, 4 – сильное – 50-75 %, 5 – полное – более 75 %.

Приложение 2

Шкала категорий состояния деревьев лиственных пород (за исключением дуба и ясеня)

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
I – без признаков ослабления	Крона густая, листва зеленая, блестящая, прирост текущего года нормальный для данных породы, возраста, условий местопроирастания и времени года	-
II – ослабленные	Крона слабоажурная, листва зеленая, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап, ствола гнилевыми, некрозно-раковыми заболеваниями, механические повреждения, водяные побеги
III – сильно ослабленные	Крона изрежена, листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее; попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
IV – усыхающие	Крона изрежена, листва мельче, светлее обычной или желтеет, преждевременно отпадает или увядает, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокотечения, буровая мука и опилки, различные стадии развития насекомых под корой и в древесине); обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие; возможно наличие признаков некрозно-раковых заболеваний, плодовых тел, мицелиальных пленок опенка на корневых лапах, под корой в нижней части ствола.
V – сухостой текущего года (свежий)	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения или отработки стволовыми вредителями, поражения грибами: наличие мицелиальных пленок или ризоморф опенка на корневых лапах и на стволе под корой, плодовых тел трутовиков
VI – сухостой прошлых лет (старый)	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах; на коре и под корой грибница и плодовые тела дереворазрушающих грибов, мицелия и ризоморф опенка

Приложение 3

Шкала категорий состояния деревьев дуба

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
I – без признаков ослабления (без снижения жизнеспособности)	Крона густая, листва зелёная, прирост нормальный, сухие ветви внизу кроны	Единичные водяные побеги; механические повреждения до 1 дм2; поперечный рак до ⅓ периметра ствола	
II – ослабленные	Крона ажурная, листва зелёная (возможно объедание), усыхание отдельных ветвей (до 25%) в верхней и средней частях кроны, прирост уменьшен по сравнению с нормальным	Местные повреждения ствола и корневых лап болезнями или абиотическими факторами, попытки поселения ксилофагов	Локализованные деревом: сухобочины под корой до ⅛ окружности, попытки поселения златок или усачей, повреждение отдельных корневых лап опёнком
IIIа – сильно ослабленные (сохраняемые)	Крона сильно ажурная, листва мельче обычной или преждевременно опадает; усыхает в верхней и средней частях кроны 26–30% ветвей (в возрасте до 80 лет) или 26–40% (в возрасте 80 лет и более); прирост слабый	Повреждение корневых лап и ствола (гнилевое, механическое, огневое и т.п.) на 26–30% окружности (до 80 лет) или 26–40% (80 лет и старше); сокотечение на стволе и ветвях; обильные водяные побеги; на стволе раковые опухоли от поперечного рака закрытого типа (любое количество)	Поселения златок и усачей до ¼ окружности ствола; повреждения бактериальной водянкой или опёнком ствола на ¼ окружности, или ¼ от количества корневых лап
IIIб – сильно ослабленные (удаляемые)	Усыхание ветвей в верхней и средней частях кроны 31–50% (до 80 лет) или 41–60% (80 лет и старше); суховершинность	Повреждение корневых лап и ствола (гнилевое, механическое, огневое и т.п.) на 31–50% окружности (до 80 лет) или 41–60% (80 лет и старше);	Распространение под корой внутренней сухобочины, успешное поселение стволовых вредителей, повреждение бактериальной водянкой или опёнком ствола на ¼–½ окружности или ¼–½ от количества корневых лап

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
IV – усыхающие	Дефолиация более ½ кроны, усыхание ветвей в верхней и средней частях кроны более 50% (до 80 лет) или более 60% (80 лет и более); листва преждевременно опадает, желтеет или усыхает; дерево существует за счёт вторичной кроны (водяных побегов)	Повреждено более 50% (до 80 лет) или более 60% (80 лет и старше) окружности ствола или корневых лап; признаки грибного поражения луба и заболони; сокотечение; сухобочины, заселённые или с выходными отверстиями насекомых; усыхающие водяные побеги	Заселение стволовыми вредителями более ½ окружности ствола, или продолжение освоения насекомыми от сухобочины или прошлогоднего поселения; освоение опёнком или бактериальной водянкой более ½ окружности ствола с отмиранием луба
V – сухостой текущего года	Листва отсутствует или усохла, возможно частичное опадение ветвей, могут сохраняться отдельные живые водяные побеги	Мицелиальные плёнки и ризоморфы опёнка, заселение или выходные отверстия насекомых по всему стволу; возможно частичное опадение коры; плодовые тела дереворазрушающих грибов	Под корой – следы массового развития насекомых, поражение луба и заболони грибной и бактериальной инфекцией
VI – сухостой прошлых лет	Листвы нет, часть ветвей опала	Заболонь и луб разрушаются или разрушены, кора отслоилась от древесины или опала	

Примечание. Техника работы с данной шкалой следующая: для каждого дерева дуба оценивается состояние кроны и верхней части ствола с расстояния 10–30 м; внимательно осматривается со всех сторон нижняя часть ствола и корневые лапы; при подозрении на наличие стволовых вредителей, опенка (армилляриозной гнили), бактериальной водянки, скрытых сухобочин и заболонных гнилей производится вскрытие топором наружной части коры до живых тканей (луба) в местах с наличием патологий в зоне досягаемости человека (от корневых лап до высоты примерно 2 м). По сумме выявленных признаков дается интегрированная оценка состояния дерева, оно измеряется, помечается или нумеруется.

Признаки состояния дерева в данной шкале разделены на три группы, последовательно определяемые для каждого отдельного дерева. Сначала оценка дается по признакам в кроне, затем – по признакам на стволе, и в заключение – по внутренним признакам, выявленным при вскрытии коры топором. Признаки (симптомы) ослабления дерева в кроне, на стволе и внутренние признаки равнозначны, и все они должны в полной мере использоваться для оценки текущего состояния дерева. По каждой группе признаков дереву последовательно присваивается одна из категорий состояния. Например, по совокупности признаков в кроне дерево отнесено ко II категории, по признакам на стволе – III, по внутренним признакам – I. Комплексная оценка состояния дерева дается по наиболее низкой категории, зафиксированной в одной из групп; в данном примере дерево следует отнести к сильно ослабленным (III).

Приложение 4

Шкала категорий состояния деревьев ясеня

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
I – без признаков ослабления (без снижения жизнеспособности)	Усохшие ветви в живой кроне отсутствуют, крона густа, листва зеленая, прирост нормальный.	Корневые лапы здоровые; возможны единичные водяные побеги; механические повреждения до 1 $дм^2$	Не выявляются
II – ослабленные	Усохшие ветви в живой кроне составляют до 25%; крона ажурная, листва может быть зеленая	Единичные водяные побеги на стволе и усохших скелетных ветвях	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями охватывающими до 20% периметра ствола; дополнительное питание ясеневых лубоедов
III – сильно ослабленные	Усохшие ветви в живой кроне составляют до 25-50%; крона сильно ажурная, листва может быть меньше обычной, светло зеленой	На стволе и усохших скелетных ветвях могут наблюдаться многочисленные водяные побеги	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями охватывающими 20-60% периметра ствола; дополнительное питание ясеневых лубоедов
IV – усыхающие	Усохшие ветви в живой кроне составляют более 50%; крона изрежена, часто формируется вторичная крона в виде отдельных пучков на скелетных ветвях, листва может быть меньше обычной, светло зеленой	На стволе и усохших скелетных ветвях многочисленные часто усыхающие водяные побеги; у комля некротизированные участки коры с темными потеками	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями охватывающими более 60% периметра ствола; под корой могут наблюдаться маточные ходы ясеневых лубоедов
V – сухостой текущего года	Листва отсутствует или наблюдается в виде редких пучков водяных побегов на отдельных скелетных ветвях или стволе	На коре заметны следы поселения стволовых вредителей; у комля некротизированные участки коры охватывают весь периметр ствола	Под корой – следы массового развития насекомых, поражение луба и заболони грибной и бактериальной инфекцией
VI – сухостой прошлых лет	Листвы нет, часть ветвей опала	Луб и заболонь не имеют живых участков, кора отслоилась от древесины или опала, видны трещины усушки	

Приложение 5

Классификация и шифры факторов для лесопатологического обследования 2020 года

Природа болезни или повреждения	Шифр	Название болезни, вредителя или повреждения	Степень повреждения	Повреждаемая порода
	00	Невыясненные причины		Все породы
Болезни и повреждения листвы и хвои				
Грибные болезни листвы и хвои (1)	01	Мучнистая роса	1-4	Д,Б
	02	Пятнистость листьев	1-4	Д,Б,Олч
	03	Ржавчина листьев	1-4	Б,Ос,Ив
Повреждение листьев и хвои насекомыми (2)	04	Непарный шелкопряд	1-4	Д,Я,Б,Олч
	05	Зимняя пяденица	1-4	Д,Я,Б,Олч
	06	Златогузка	1-4	Д,Б
	07	Дубовая зелёная листовёртка	1-4	Д
	08	Кольчатый шелкопряд	1-4	Д,Б
	09	Западный майский хрущ	1-4	Д,Я,Б,Олч
	10	Ольховый листоед	1-4	Олч
	11	Рыжий сосновый пилильщик	1-4	С
	12	Обыкновенный сосновый пилильщик	1-4	С
	13	Сосновый шелкопряд	1-4	С
	14	Шелкопряд-монашенка	1-4	С,Е
	15	Обыкновенный еловый пилильщик	1-4	Е
Повр. абиотическими факторами	16	Повреждение заморозками	1-4	Д,Я,Б,Олч,Е
Болезни и повреждения побегов, ветвей и стволов				
Некрозные болезни ветвей и стволов (3)	17	Инфекционное усыхание ветвей	1-3	Д
	18	Клитрисовый некроз	1-3	Д
	19	Виллеминиевый некроз	1-3	Д
	20	Нектриевый некроз	1-3	Б,Я
	21	Тиростромовый некроз	1-3	Лп, В
	94	Халаровый некроз	1-3	Я
Раковые болезни ветвей и стволов (4)	22	Поперечный рак	1-3	Д
	23	Ступенчатый рак	1-3	Д,Я,Олч

	24	Бактериальный рак	1-3	Я
	25	Бактериальная водянка	1-3	Д,Б,Олч
	26	Смоляной рак	1-3	С
	27	Опухолево-язвенный рак	1-3	Е
	28	Биаторелловый рак	1-3	С
Гнилевые болезни стволов (5)	29	Гниль белая коррозионная	1-3	Д,Я,Б,Олч
	30	Ложный дубовый трутовик	1-3	Д
	31	Стереум шерстистый	1-3	Д
	32	Плоский трутовик	1-3	Я,Б,Олч
	33	Кленовый трутовик	1-3	Я
	34	Ложный трутовик	1-3	Б,Олч
	35	Настоящий трутовик	1-3	Б,Я,Олч
	36	Скошенный трутовик	1-3	Б,Олч
	37	Гниль пёстрая ситовая	1-3	С,Е
	38	Сосновая губка	1-3	С
	39	Комлевой еловый трутовик	1-3	Е
	40	Еловая губка	1-3	Е
	41	Гниль бурая деструктивная	1-3	Все породы
	42	Серно-жётый трутовик	1-3	Д
	43	Дубовая губка	1-3	Д
	44	Окаймлённый трутовик	1-3	Е,Б
	45	Ложный осиновый трутовик	1-3	Ос
Повреждение стволов и ветвей насекомыми (6)	46	Короеды		Д,С,Е
	47	Лубоеды		Я,С,Е
	48	Заболонники		Д,Б
	49	Синяя сосновая златка		С
	50	Усачи		Все породы
	51	Стволовые смолёвки		С
	52	Двупятнистая узкотелая златка		Д
	53	Осиновая узкотелая златка		Ос
Повр. абиотическими факторами	54	Морозные трещины		Д,Я,Е
	55	Механические повреждения		Все породы

Болезни и повреждения корней				
Гнилевые болезни корней (7)	56	Сосновая корневая губка	1-3	С,Б
	57	Еловая корневая губка	1-3	Е
	58			
	59			
	60			
	61	Гниль армилляриозная	1-3	Все породы
Повр. абиотическими факторами	62	Подтопление (заболачивание)		Все породы
	95	Вымокание		Все породы
Абиотические и другие стресс-факторы лесных насаждений				
Абиотические факторы	63	Недостаток элементов питания		Все породы
	64	Пожар низовой	1-4	Все породы
	65	Пожар верховой	1-4	С,Е
	66	Пожар торфяной (подземный)	1-4	Все породы
	67	Промышленные эмиссии		Все породы
	68	Повреждение нечистотами		Все породы
	69	Повреждение ветром		Все породы
	70	Повреждение снегом		Все породы
	71	Повреждение градом		Все породы
	72	Изменение экологических условий		Все породы
	73	Хозяйственная деятельность		Все породы
	74	Ослабление засухой		Все породы
	75	Ослабление дефолиацией		Все породы
	76	Несоответствие условиям произрастания		Все породы
	77	Граница с вырубкой		Е,С,Д
Повреждение животными	78	Повреждение копытными		Д,С,Е,Б
	79	Повреждение бобрами		Все породы
Болезни и повреждения молодых растений				
Вредители и болезни (8)	80	Хрущи (повреждение корней)		Д,С,Е,Б
	81	Побеговьюны	1-3	С
	82	Долгоносики	1-3	С
	83	Сосновый подкорный клоп	1-4	С
	84	Одиночный пилильщик-ткач	1-4	С

	85	Обыкновенное шютте	1-4	С,Е
	86	Ржавчина хвои	1-4	С,Е
	87	Сосновый вертун	1-3	С
	88	Побеговый рак	1-3	С
	89	Склерофомоз	1-3	С
	90	Диплодиоз	1-3	С
	91			
Конкурирующая растительность	92	Заглушение древ.-куст. растит.		Д,Я,С,Е
	93	Заглушение трав. растит.		Д,С
	96	Ослаблено подсочкой		С,Б

Группировка очагов:

1- очаг грибных болезней листвы;
2- очаг листо-(хвое-)грызущих насекомых;
3- очаг некрозных болезней;
4- очаг раковых болезней;
5- очаг гнилевых болезней;
6- очаг стволовых вредителей;
7- очаг корневых гнилей;
8- очаг вредителей и болезней молодняков;
9- комплексный очаг.

Категории развития очагов:

1- возникающий;
2- действующий;
3- затухающий;
4- затухший;
5- хронический.

Степень повреждения насаждений:

1- слабая;
2- средняя;
3- сильная;
4- массовое (сплошное).

Размещение повреждённых деревьев:

1- диффузно-рассеянное
2- куртинно-групповое
3- сплошное

Приложение 6

Параметры степени повреждения и характеристика очагов болезней и вредителей леса к таблице шифров 2020 года

Природа болезни или повреждения	Параметры степени повреждения	Характеристика очагов
Болезни и повреждения листвы		
Грибные болезни листьев (1)	Степень повреждения устанавливается визуально в зависимости от площади поражённой или повреждённой листовой поверхности: слабая (1)- 15-25%; средняя (2)- 26-50%; сильная (3)- 51-75%; сплошная (4)- 76-100%	Очагами считаются участки с повреждением 15% и более листовой поверхности
Повреждение листьев насекомыми (2)		
Повреждение абиотическими факторами		
Болезни и повреждения побегов, ветвей и стволов		
Некрозные болезни ветвей и стволов (3)	Степень повреждения некрозными болезнями устанавливается по количеству поражённых деревьев: слабая (1)- до 10%; средняя (2)- 11-30%; сильная (3)- 31% и более	Очагами считаются участки с количеством поражённых деревьев 11% и более
Раковые болезни ветвей и стволов (4)	Степень повреждения раковыми болезнями устанавливается по количеству поражённых деревьев: слабая (1)- до 10%; средняя (2)- 11-30%; сильная (3)- 31% и более. Для смоляного рака: слабая (1)- до 5%; средняя (2)- 6-10%; сильная (3)- 11% и более	Очагами считаются участки с количеством поражённых деревьев 11% и более; для смоляного рака – 6% и более
Гнилевые болезни стволов (5)	Степень повреждения гнилевыми болезнями устанавливается по количеству поражённых деревьев: слабая (1)- до 10%; средняя (2)- 11-30%; сильная (3)- 31% и более	Очагами считаются участки с количеством поражённых деревьев 11% и более
Повреждение стволов и еетвей насекомыми (6)	Степень повреждения не устанавливается. Действующий очаг (2): доля деревьев, заселённых агрессивными ксилофагами составляет в молодняках – 6% и более, в средневозрастных – 4% и более, в приспевающих и спелых – 3% и более. Затухающий очаг (3): деревья заселены неагрессивными ксилофагами, техническими вредителями (усачи, древесинники). Затухший очаг (4): доля заселённых деревьев в пределах нормы при повышенном количестве мёртвого леса (15 $м^3$/га и более), образовавшегося вследствие деятельности ксилофагов. Хронический очаг (5): действующий очаг ксилофагов, функционирующий в течение длительного времени (3-4 года и более); характерны для условий, когда повреждения леса носят хронический характер (корневая губка, болезни дубрав, подтопление и т.п.). Постановке на учёт подлежат действующие и хронические очаги ксилофагов.	
Повреждение абиотическими факторами		

Болезни и повреждения корней		
Гнилевые болезни корней (7)	Корневая губка в сосновых насаждениях: слабая (**1**)- площадь куртин поражения не более 5% площади выдела, заражённые и усохшие деревья суммарно составляют не более 10%; средняя (**2**)- площадь поражения 6-20%, диаметр куртин не больше двойной высоты насаждения, количество поражённых и усохших деревьев 11-30%; сильная (**3**)- площадь поражения более 20%, размер окон более 2Н, количество поражённых и усохших деревьев 31% и более. Корневая губка в еловых насаждениях: слабая (1)- поражено не более 20% дер.; средняя (2)- поражено 21-40% деревьев; сильная (3)- поражено 41% и более дер. Гниль армиллариозная (лиственные породы): слабая (1)- поражено не более 10% дер.; средняя (2)- поражено 11-40% деревьев; сильная (3)- поражено 41% и более дер. Гниль армиллариозная в сосновых насажд.: слабая (1)- поражено не более 5% дер.; средняя (2)- поражено 6-15% деревьев; сильная (3)- поражено 16% и более дер. Гниль армиллариозная в еловых насажден.: слабая (1)- поражено не более 15% дер.; средняя (2)- поражено 16-35% деревьев; сильная (3)- поражено 36% и более дер.	Возникающий очаг (1): куртины поражения из 5-10 ослабленных и усохших деревьев, или пней после проведения рубок; Действующий очаг (2): прогрессирующее усыхание деревьев с наличием прогалин и сухостоя после гибели более 10 деревьев; Затухающий очаг (3): снижение интенсивности усыхания и формирование опушечной формы кроны при единичных усыхающих и св. сухостоя по периметру окон; Хронический очаг (5): наличие куртин от к.г. в основном пологе при отсутствии т.о. по фронту поражения или равномерном распределении отмирающих деревьев в объёме не выше нормы; Постановке на учёт подлежат возникающие, действующие и затухающие очаги корневой губки в сосновых насаждениях, а также участки со средней и сильной степенью повреждения для прочих корневых гнилей
Повреждение абиотическими факторами	Степень повреждения не устанавливается	
Абиотические и другие стресс-факторы лесных насаждений		
Абиотические факторы	Для насаждений, повреждённых пожаром, степень повреждения устанавливается по вспомогательной таблице (В.В. Усеня, 2002). Для остальных факторов степень не определяется	
Повреждение животными	Степень повреждения копытными устанавливается по количеству повреждённых деревьев: слабая (1) - до 10%; средняя (2) - 11-30%; сильная (3) - 31% и более	

Блок Д. Болезни и повреждения молодых растений		
Вредители и болезни (8)	Хрущи (повреждение корней): степень повреждения устанавливается по данным детальных обследований	Устанавливается по данным детальных обследований
	Побеговьюны, долгоносики: степень повреждения слабая (1)- повреждено до 10% деревьев, средняя (2)- 11-30% деревьев, сильная (3)- повреждено 31% и более дер.	Очагом считаются участки молодняков с повреждением деревьев 11% и более
	Сосновый подкорный клоп: степень повреждения указывается в баллах: слабая (1)- единично встречающиеся взрослые клопы и их личинки (1-2 клопов под всеми просмотренными чешуйками), средняя (2)- почти под каждой чешуйкой по 1-2 особи (всего 10-15 клопов), сильная (3)- по 2-3 клопа под каждой чешуйкой (всего 20-25 шт.), массовое (4)- более 3 клопов по каждой чешуйкой. Баллы устанавливаются снятием на наиболее заселённых побегах по 8-10 чешуй коры и подсчётом находящихся там насекомых	К очагам относятся насаждения с численностью 2-4 балла
	Одиночный пилильщик-ткач, шютте, ржавчина хвои: степень повреждения устанавливается в зависимости от площади повреждённой или поражённой листовой поверхности: слабая (1)- 10-25%, средняя (2)- 26-50%, сильная (3)- 51-75%, сплошное (4)- 76-100%. При повреждении или поражении до 10% листовой поверхности указывается повреждающий фактор без степени повреждения	Очагом считаются участки с повреждением хвои 11% и более
	Сосновый вертун, побеговый рак, диплодиоз: степень повреждения слабая (1)- повреждено до 10% деревьев, средняя (2)- 11-30% деревьев, сильная (3)- повреждено 31% и более дер.	Очагом считаются участки молодняков с повреждением деревьев 11% и более
Конкурирующая растительность	Степень ослабления не устанавливается	

Приложение 7

ПРОТОКОЛ
первого совещания по проведению экспедиционного лесопатологического обследования насаждений в Лельчицком, Брестском, Кобринском опытном, Дятловском, Крупском, Глубокском опытном лесхозах в 2020 г.

24 марта 2020 г. г. Минск

ПРИСУТСТВОВАЛИ

1. Звертовский В.Н.	зам. нач. Управления лесного хозяйства Минлесхоза	
2. Пузовик А.Ф.	вед. инженер Минского ГПЛХО	80292787375
3. Бульбочкин А.Л.	гл. лесничий ГЛХУ «Крупский лесхоз»	80333004546
4. Макаревич О.Н.	вед. инженер-лесопатолог Брестского ГПЛХО	80297229099
5. Матюшевский А.Н.	гл. лесничий Брестского ГПЛХО	80292750868
6. Телипко Г.М	гл. лесничий Брестский лесхоз	80297916315
7. Лигер Э.И.	гл. лесничий Гродненского ГПЛХО	80296193847
8. Жук Т.В	вед. инженер-лесопатолог Гродненского ГПЛХО	80295822632
9. Кивуля А.М.	инженер-лесопатолог ГЛХУ «Дятловский лесхоз»	80296870520
10. Мамедов Ю.Н.	гл. лесничий ГЛХУ «Дятловский лесхоз»	80333919127
11. Сыропятко А.С.	гл. лесничий Глубокский опытный лесхоз	80295996019
12. Рипинская В.В.	инженер-лесопатолог Глубокский опытный лесхоз	80333995408
13. Иванчиков Н.Н.	вед. инженер-лесопатолог Гомельского ГПЛХО	80296778629
14. Трепачко К.М	вед. инженер-лесопатолог Лельчицкий лесхоз	80293959277
15. Литвиненко Г.Л	гл. лесничий Лельчицкий лесхоз	80333157475
16. Торчик М.В.	нач. отдела леспат. монит. и прогноз. ГУ «Беллесозащита»	80447118633
17. Мануилова А.С.	обозреватель журнала «Лесное и охотничье хозяйство»	80445587739
18. Карась А.Н.	главный инженер РУП «Белгослес»	80293645475
19. Доропей М.В	нач. ПО РУП «Белгослес»	80291495904
20. Буйко В.В.	гл. инженер РДУП «Витебсклеспроект»	80291778222
21. Смалюк А.Г.	нач. экспедиции л/у 1-й Минской РУП «Белгослес»	80292756500
22. Сазонов А.А.	нач. лесоустроительной партии РУП «Белгослес»	80296065845

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Вступительное слово (зам. нач. Управления лесного хозяйства Минлесхоза Звертовский В.Н.).
2. Основные задачи и технология проведения экспедиционного лесопатологического обследования в 2020 г. Краткие итоги обследования, выполненного специалистами РУП «Белгослес» в 2019 г. (докладчик – нач. лесоустроительной партии РУП «Белгослес» Сазонов А.А.)
3. Оценка лесопатологической ситуации за последние 5 лет на территории лесхозов. Основные проблемы в области защиты леса, объём проведённых лесозащитных мероприятий в 2019 г., планы на текущий год. Предложения РУП «Белгослес» по объектам и порядку проведения лесопатологического обследования на территории лесхозов, список кварталов, подлежащих обследованию (докладчики – представители обследуемых лесхозов и Гомельского, Брестского, Минского, Гродненского ГПЛХО).

В ПРЕНИЯХ ВЫСТУПИЛИ:

Звертовский В.Н., Бульбочкин А.Л., Матюшевский А.Н., Телипко Г.М., Лигер Э.И., Мамедов Ю.Н., Иванчиков М.М., Трепачко К.М., Литвиненко Г.Л., Торчик М.В., Карась А.Н., Сазонов А.А.

Заслушав доклады и обменявшись мнениями совещание

ПОСТАНОВИЛО:

1. Провести экспедиционное лесопатологическое обследование в Лельчицком, Брестском, Кобринском опытном, Дятловском, Крупском, Глубокском опытном лесхозах на общей площади 100 тыс. га в соответствии с п. 3 Постановления Коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь «Об итогах выполнения показателей социально-экономического развития отрасли в 2019 г. и задачах на 2020 г.» от 12.02.2020 г., договором №1 от 13.01.2020 г. между Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь и РУП «Белгослес», и настоящим протоколом.

2. Полевые работы по экспедиционному лесопатологическому обследованию насаждений в 2020 г. должны быть проведены в период с 7 апреля по 30 ноября 2020 г.

3. При назначении санитарно-оздоровительных, лесохозяйственных мероприятий, а также мероприятий по надзору за состоянием насаждений и популяциями вредных организмов руководствоваться следующими нормативно-техническими документами: Санитарные правила в лесах Республики Беларусь, Утверждены Постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 79 от 19.12.2016 г.; Правила рубок леса в Республике Беларусь, Утверждены Постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 68 от 19.12.2016 г.; ТКП 634-2019 «Порядок применения лесозащитных мероприятий в лесах» и другими действующими нормативными и распорядительными документами Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь.

4. При проведении лесопатологического обследования категории лесов устанавливаются в соответствии с действующими лесоустроительными проектами.

5. Объектом лесопатологического обследования является лесоустроительный выдел. Если часть выдела резко отличается по своему санитарному и лесопатологическому состоянию, она выделяется в самостоятельный лесопатологический выдел (участок). При этом за большим по площади участком, или участком, где сохранилась исходная лесоводственная характеристика, сохраняется исходный номер выдела. Нумерация лесопатологических выделов должна представлять собой цифру, разделённую точкой. Например, выдел № 14 площадью 8,2 га разделяется на три части: первую (№ 14 – 5,1 га), вторую (№ 14.1 – 2,9 га), третью (№ 14.2 – 0,2 га). Границы образовавшихся участков наносятся на выкопировку из планшета, а впоследствии могут уточнятся по материалам отводов. Минимальная площадь лесопатологического выдела должна быть не менее 0,1 га. Не допускается объединение в один лесопатологический выдел (участок) территории нескольких лесоустроительных выделов. Участки леса, требующие проведения одинаковых санитарно-оздоровительных мероприятий, но различающиеся по имеющемуся объёму мёртвого леса, не разделяются на отдельные лесопатологические выдела.

6. На участках, где произошло изменение лесоводственной характеристики насаждений, в базы данных лесопатологического обследования вносится актуальная информация о лесоводственной и лесопатологической характеристике насаждений на момент проведения обследования, которая может отличаться от таксационного описания.

7. Учёт площади обследованных насаждений производится: для насаждений, обследуемых методом маршрутных ходов – поквартально, путём суммирования площадей кварталов с обследованными насаждениями; для насаждений, обследуемых методом повыдельного обследования – повыдельно, путём суммирования площадей выделов с обследованными насаждениями. При поквартальном учёте обследованным считается квартал леса, в котором обследовано не менее 55% площади участков (выделов), и информация о лесопатологическом состоянии этих участков занесена в базу данных лесопатологического обследования.

8. Учёт мёртвого леса (общего отпада) проводится с 5 м^3/га с последующей градацией в 5 м^3/га по составным компонентам (текущий отпад, старый сухостой, ликвидная захламленность).

9. Уборка захламленности проектируется при суммарном объёме подлежащей уборке мёртвой ликвидной древесины не менее 5 м^3/га в рекреационно-оздоровительных лесах. В остальных случаях уборка захламленности проектируется с 10 и более м^3/га подлежащей уборке мёртвой ликвидной древесины, а также при наличии свежих ветровально-буреломных деревьев в два и более раза превышающем естественный годичный текущий отпад по числу стволов и запасу.

В лесах, расположенных в границах природных территорий, подлежащих специальной охране, уборка захламленности назначается в соответствии с положениями об этих территориях или их охранными документами.

10. При проведении лесопатологического обследования рубки ухода назначаются только в насаждениях с нарушенной устойчивостью, с действующими очагами вредных организмов или находящимися под угрозой гибели в результате воздействия абиотических факторов, заглушения конкурирующей растительностью. Осветления и прочистки, назначенные при проведении обследования, не требуют дополнительного согласования. Прореживания и проходные рубки, в тех случаях, когда они совпадают с назначением ранее проведённого лесоустройства, также не требуют согласования. На участках лесного фонда, не запроектированных лесоустройством, но назначенных для проведения прореживай и проходных рубок при проведении лесопатологического обследования, рубки осуществляются на основании актов обследования участков лесного фонда, утверждённых в установленном порядке главным лесничим юридического лица, ведущего лесное хозяйство (Приложение 1 к Правилам рубок леса в Республике Беларусь, 2016 г. (с изменениями)).

Рубки ухода, назначенные при проведении лесопатологического обследования, имеют приоритет по срокам выполнения над аналогичными видами рубок, запроектированных в ходе лесоустройства.

11. Выборочные санитарные рубки, назначенные по результатам проведения лесопатологического обследования, проводятся в установленном порядке (Санитарные правила в лесах Республики Беларусь, 2016 г. (с изменениями)). Ведомость выборочных санитарных рубок, полученная по результатам обследования, является основанием для проведения этого вида рубок и не требует от персонала лесхозов дополнительных согласований или оформления «Акта обследования повреждённых лесных насаждений».

12. Сплошные санитарные рубки, назначенные по результатам лесопатологического обследования на участках, расположенных в границах особо охраняемых природных территорий и водоохранных зон, согласовываются с межрайонными (городскими и районными) инспекциями Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. РУП «Белгослес» составляется отдельная ведомость сплошных санитарных рубок на указанные выше участки леса, которая при взаимодействии с лесхозами согласовывается с межрайонными (городскими и районными) инспекциями Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. В остальных случаях сформированная специалистами РУП «Белгослес» по результатам проведённого обследования «Ведомость сплошных санитарных рубок», вместе с подготовленными лесхозами материалами отвода соответствующих участков в рубку, являются основанием для проведения сплошной санитарной рубки без дополнительных согласований, если площадь участка отвода не превышает площади назначенного в сплошную санитарную рубку участка леса.

13. При проведении лесопатологического обследования могут назначаться и другие необходимые мероприятия по уходу или защите объектов лесного фонда (агротехнический уход, дополнение лесных культур, нанесение биотехнических средств для отпугивания копытных, огораживание участков лесного фонда, защитная обработка пней биопрепаратами и др.).

Рубки реконструкции и лесовосстановительные мероприятия при проведении лесопатологического обследования не назначаются.

14. На участках, которые на момент проведения лесопатологического обследования будут признаны действующими очагами вредителей и болезней леса, проектируется проведение текущего лесопатологического обследования за популяциями вредных организмов и состоянием древостоев, которое должно проводиться персоналом лесохозяйственных учреждений в последующие после проведения обследования годы, наряду с другими мероприятиями по лесопатологическому мониторингу.

15. Участки, которые по существующим критериям признаются очагами болезней и вредителей леса, объединяются по результатам обследования в отдельную ведомость: «Ведомость очагов болезней и вредителей леса». После получения этой ведомости от специалистов РУП «Белгослес» все участки лесного фонда, которые признаны при проведении обследования очагами вредных организмов, вносятся соответствующими специалистами лесохозяйственных учреждений в «Книгу учёта очагов вредителей и болезней лесов» лесхоза и соответствующих лесничеств, и требуют ежегодной инвентаризации. Сумма площадей всех очагов, включённых в «Ведомость очагов болезней и вредителей леса» РУП «Белгослес», даст фактическую площадь всех очагов вредных организмов, выявленных в лесхозе при проведении лесопатологического обследования. В группу «комплексные очаги» входят участки лесного фонда, на которых одновременно действуют очаги различных вредных организмов. Результаты проведённого обследования,

выполненного специалистами РУП «Белгослес», и последующей инвентаризации, выполненной специалистами лесхозов, ежегодно отражаются в «Сводной ведомости инвентаризации очагов болезней и вредителей лесов» соответствующего лесхоза, а также других формах ведомственной статистической отчётности.

Если при проведении обследования специалистами РУП «Белгослес» на выделе не выявлено наличия очагов вредных организмов, в том числе корневой губки, а в «Книге учёта очагов болезней и вредителей лесов» соответствующего лесхоза и лесничества имеется информация о наличии там очагов вредных организмов, тогда по результатам обследования эти очаги списываются как затухшие под воздействием естественных факторов или ликвидированные мерами борьбы (если на выделе проводились санитарно-оздоровительные мероприятия).

Ответственность за достоверность и полноту предоставляемой отчётности о лесопатологическом состоянии лесов, учёт результатов экспедиционного лесопатологического обследования в общей статистике патологических процессов в лесу на территории соответствующего лесхоза по итогам 2020 г. возлагается на руководителя юридического лица, ведущего лесное хозяйство.

16. При проведении лесопатологического обследования применяется дифференцированный подход к назначению и выполнению санитарно-оздоровительных мероприятий путём введения следующей классификации. Участки, требующие проведения санитарно-оздоровительных мероприятий и представляющие собой очаги вредных организмов, разделяются при проведении обследования и им присваиваются следующие цифровые (указываемые в повыдельных ведомостях) и цветовые (на картографических материалах) коды:

– **действующие очаги** стволовых вредителей и быстро развивающихся болезней (1 – код красный);

– очаги с **длительным циклом развития** вредных организмов – хронические (2 – код жёлтый);

– участки с **затухшими очагами** вредных организмов (3 – код зелёный).

17. Исходя их экологических (лесозащитных) и экономических критериев устанавливаются следующие предельные сроки выполнения назначенных в результате лесопатологического обследования санитарно-оздоровительных мероприятий (сплошные и выборочные санитарные рубки, уборка захламленности) в соответствии с их классификацией:

– код красный (1) – 30 дней с даты получения лесхозом повыдельных ведомостей результатов лесопатологического обследования от специалистов РУП «Белгослес»;

– код жёлтый (2) – до 31 декабря 2020 г.;

– код зелёный (3) – до 1 мая 2021 г.

18. Ежемесячно в период проведения полевых работ (первым отчётным месяцем считается май 2020 г.) в Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Учреждение «Беллесозащита», Гомельское, Брестское, Гродненское, Минское, Витебское ГПЛХО, и лесхозы, где проводилось обследование, предоставляется обобщённая информация о площади обследованных насаждений и предварительных объёмах назначенных по итогам обследования санитарно-оздоровительных мероприятий (выборочные и сплошные санитарные рубки, рубки ухода, уборка захламленности). Кроме того, в обследованные лесхозы ежемесячно предоставляются повыдельные ведомости назначенных в ходе лесопатологического обследования санитарно-оздоровительных мероприятий и соответствующие им картографические материалы с нанесёнными участками санитарно-оздоровительных мероприятий, а также ведомость очагов болезней и вредителей леса. Ведомости и картографические материалы могут предоставляться распечатанными на бумаге, или в электронном виде, в том числе посредством электронной почты на электронный адрес соответствующего лесхоза (ведомости – в виде файла снимка с расширением .snp, картографические материалы – в виде фотокопий или сканографий с расширением .jpeg или .pdf). В случае если повыдельные ведомости досылаются в твёрдой копии (распечатанными на бумаге), вместе с ними поступает акт передачи материалов и акт выполненных работ, в которых указывается площадь проведённого лесопатологического обследования, перечень передаваемых в лесхоз документов, объём назначенных в них санитарно-оздоровительных мероприятий и дата передачи материалов обследования. Лесхоз, в который поступили материалы обследования, подписывает акт передачи материалов, акт выполненных работ, или в трёхдневный срок с момента поступления даёт мотивированный отказ в адрес РУП «Белгослес». Повыдельные ведомости назначенных санитарно-оздоровительных мероприятий утверждаются генеральным директором или одним из заместителей директора РУП «Белгослес».

19. РУП «Белгослес» анализирует полноту и своевременность проведения лесхозами санитарно-оздоровительных мероприятий на обследуемой площади, а также постановку на учёт очагов вредных организмов в лесах. Для этого по запросу РУП «Белгослес» лесхозы предоставляю информацию, подтверждающую проведение санитарно-оздоровительных мероприятий и постановку на учёт очагов вредных организмов в лесах в течение 2020–2021 гг.

20. Обследование насаждений проводить на территории следующих лесхозов, лесничеств и кварталов:

– Дятловский лесхоз:

- Вензовецкое;
- Козловщинское;
- Новоельнянское;
- Охоновское;

Перечень лесных кварталов подлежащих лесопатологическому обследованию в 2020 г. по ГЛХУ «Дятловский лесхоз»:

Вензовецкое лесничество															
№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га	№ лесного квартала	Площадь, га
1	43,3	37	27,8	134	27,9	171	30,0	194	25,9	209	28,2	224	21,9	256	30,9
2	30,9	78	41,2	135	28,8	174	27,4	195	29,7	210	28,8	225	23,5	257	39,5
6	17,8	79	93,4	137	30,4	175	27,5	196	29,9	211	30,2	226	21,4	258	72,1
7	28,7	81	56,3	138	27,0	176	27,7	197	29,4	212	27,0	234	104,9	259	74,4
11	37,4	82	47,4	140	28,1	178	30,7	198	29,1	213	28,2	235	51,4	240	22,8
13	28,3	97	74,8	147	42,0	179	24,8	200	26,4	214	28,2	236	45,1		
14	28,6	102	62,8	162	31,5	180	24,9	201	23,7	216	122,1	237	37,8		
15	28,6	104	25,3	163	30,6	181	25,3	202	15,8	218	114,9	238	29,3		
19	23,7	105	62,9	165	26,2	186	58,5	204	20,8	219	24,2	239	22,8		
27	29,1	106	45,3	166	65,3	187	52,3	205	25,0	220	25,6	241	36,6		
28	26,1	107	49,7	167	74,9	188	89,0	206	22,0	221	24,1	242	25,5		
33	34,1	108	33,7	168	96,0	192	29,3	207	27,4	222	23,5	251	59,8		
36	28,5	122	34,6	169	33,3	193	34,0	208	28,4	223	23,8	255	74,9		
Итого 3720,6 га															
Козловщинское лесничество															
1	29,3	30	25,0	75	56,2	128	23,3	150	26,6	168	33,0	188	45,0	214	18,7
5	48,0	31	19,8	76	20,4	129	28,2	151	16,6	169	52,8	190	44,7	215	26,1
6	32,2	38	24,3	77	20,6	130	30,9	152	30,0	170	35,2	191	39,5	216	17,5
7	34,6	39	33,0	79	26,0	131	45,7	153	28,9	172	30,5	192	65,8	218	29,8
10	50,9	40	19,9	94	31,1	132	46,0	154	12,6	173	31,7	194	51,8	219	32,5
11	31,7	41	31,0	95	49,9	137	30,0	155	66,0	174	30,4	197	23,2	220	40,6
12	31,4	42	31,4	96	42,1	138	51,8	156	25,3	177	34,8	198	34,2	221	45,8
17	23,1	43	37,2	97	30,1	140	26,1	157	27,1	178	23,4	199	67,3	222	24,1
18	57,1	44	38,6	100	26,8	141	36,0	159	30,4	180	30,1	200	32,5	223	47,5
19	16,3	45	43,3	112	26,8	142	42,7	160	29,2	181	39,5	201	41,7		
26	42,9	47	26,0	113	38,3	144	32,6	161	28,2	183	33,6	202	39,7		
27	31,8	55	20,3	114	41,9	146	27,6	163	26,6	184	65,3	203	35,6		
28	46,3	59	26,4	115	26,7	147	26,1	164	42,6	185	80,7	204	33,4		
29	33,2	60	25,9	117	26,3	149	24,6	165	38,0	187	45,1	212	33,6		
Итого 3710,5 га															

Новоельнянское лесничество															
1	59,4	64	122,8	81	118,8	92	115,8	98	157,0	103	104,4	110	139,8	115	61
2	56,0	75	117,1	83	62,0	93	97,7	99	111,4	104	39,8	111	100,1	116	58,8
3	71,5	76	138,8	84	147,0	94	71,7	100	67,7	105	122,6	112	161,7	118	103,8
5	120,1	79	28,8	90	121,9	95	104,2	101	129,9	107	52,5	113	58,8	119	163,9
6	57,7	80	128,9	91	43,3	96	71,3	102	73,4	108	55,7	114	131,2	120	80,0
Итого 3828,3 га															
Охоновское лесничество															
1	58,2	12	69,9	34	60,2	60	47,7	71	45,5	86	46,6	103	103,8	142	74,1
2	44,8	13	36,4	35	53,8	61	46,5	72	45,6	87	34,9	115	50,9	160	55,5
3	44,4	14	52,9	36	41,0	62	80,5	73	54,2	90	60,6	116	72,0	161	54,7
4	45,7	15	54,9	45	57,9	64	104,1	81	96,3	94	50,3	118	67,6	163	57,2
5	76,4	16	58,4	46	56,8	65	73,4	82	102,4	95	56,9	120	39,1		
6	57,1	17	64,3	47	56,4	68	55,2	83	87,3	96	60,3	121	53,4		
10	57,8	32	64,2	48	103,2	69	53,5	84	65,5	97	58,3	124	58,0		
11	58,0	33	66,2	59	52,9	70	50,4	85	86,9	102	119,8	141	92,7		
Итого 3753,5 га															

и т.д.

Всего по лесхозам 100 240,1 га.

21. В камеральный период, после окончания полевых работ, проводится окончательная обработка материалов обследования и составление повыдельной ведомости обследованных насаждений, сводных ведомостей очагов болезней и вредителей леса, назначенных санитарно-оздоровительных и лесохозяйственных мероприятий. Полный комплект ведомостей, отражающих результаты обследования, а также базы данных лесопатологического состояния насаждений в электронном виде передаются лесхозам не позднее 01.12.2020 г. Учреждению «Беллесозащита» передаются базы данных с результатами лесопатологического обследования в электронном виде не позднее 01.12.2020 г. Результаты обследования не позднее 31.12.2020 г. докладываются на втором лесопатологическом совещании с участием заинтересованных сторон.

22. Лесхозам, на территории которых проводится экспедиционное лесопатологическое обследование:

– оказывать содействие специалистам РУП «Белгослес» в проведении детальных, опытных и других видов работ, связанных с проведением экспедиционного лесопатологического обследования;

– оказать содействие в предоставлении помещения для лесоустроительной партии (Лельчицкий, Кобринский опытный, Дятловский лесхозы), хранении транспортных средств, оргтехники, имущества и оборудования;

– работникам государственной лесной охраны лесхозов оказывать содействие в устройстве специалистов РУП «Белгослес» на квартиру на территории лесничеств;

– обеспечить специалистам РУП «Белгослес» беспрепятственное пользование материалами лесоустройства, технической и отчётной документацией лесхозов и лесничеств;

– нанести на планшеты до 07.04.2020 г. все участки с выполненными санитарно-оздоровительными мероприятиями, которые были проведены в 2019 – первом квартале 2020 гг.;

– в случае необходимости оказать транспортные услуги по перевозке людей и имущества лесоустроительной партии из одного лесничества в другое по территории лесхоза;

– довести настоящий протокол до лесничеств, на территории которых будет проводиться экспедиционное лесопатологическое обследование, в срок до 06.04.2020 г.

Председатель: В.Н. Звертовский

Секретарь: А.А. Сазонов

Приложение 8

Отчёт о результатах экспедиционного лесопатологического обследования насаждений ГЛХУ «Комаринский лесхоз» Гомельского ГПЛХО специалистами РУП «Белгослес» по состоянию на **1 июня 2018 года**

(Технический отчёт № 2–2018)

По состоянию на 01.06.2018 г. завершены работы по лесопатологическому обследованию Комаринского лесхоза согласно перечня запланированных кварталов, выбранных для проведения лесопатологического обследования специалистами лесхоза (10 тыс. га). На 01.06.2018 г. в базе данных лесопатологического обследования Комаринского лесхоза имеется информация о состоянии 2071 выдела на площади 6589,9 га. Основной целью обследования является оценка состояния сосновых насаждений.

Общая оценка состояния насаждений основных лесных формаций представлена в таблице 1. Результаты проведённого обследования показывают наличие патологических процессов различной интенсивности в сосновых, дубовых, березовых и ольховых лесах Комаринского лесхоза. При этом в большей степени пострадали сосновые насаждения, которые к настоящему времени на 39,1% представлены насаждениями с нарушенной устойчивостью, при значительной доле древостоев, утративших устойчивость – 9,7%. В лесном фонде Комаринского лесхоза происходит сокращение площадей сосняков, которое зафиксировано на уровне 654,5 га (12,2% обследованной площади, включённой в базу данных).

Таблица 1 – Распределение обследованных насаждений Комаринского лесхоза по классам биологической устойчивости (по состоянию на 01.06.2018 г.)

Формация	Ед. изм.	Класс биологической устойчивости			Прочие участки	Итого
		I	II	III		
Сосновая	га	2622,3	2106,6	519,9	134,6	5383,4
	%	*48,7*	*39,1*	*9,7*	*2,5*	*100*
Дубовая	га	117,3	25,6	2,3	-	145,2
	%	*80,8*	*17,6*	*1,6*	-	*100*
Берёзовая	га	191,9	3,3	2,0	-	197,2
	%	*97,3*	*1,7*	*1,0*	-	*100*
Ольховая	га	172,5	-	0,9	-	173,4
	%	*88,5*	*12,0*	*2,5*	-	*100*

Примечание. I – биологически устойчивые (находящиеся на стадии устойчивого равновесия); II – с нарушенной устойчивостью (на стадии неустойчивого равновесия); III – утратившие устойчивость (на стадии дигрессии); прочие участки – насаждения других пород и непокрытые лесом земли, возникшие на месте обследованных насаждений

Патологические процессы, связанные с короедным усыханием, преобладают в сосновых лесах. Но при проведении обследования специалисты лесоустройства отмечают ослабление и усыхание в дубовых, березовых и ольховых насаждениях,

которое связано с наличием сосны в составе этих насаждений и повреждением её короедом.

Усыхание древостоев приводит к накоплению в насаждениях мёртвого леса в виде текущего отпада, старого сухостоя и захламленности (таблица 2).

Таблица 2 – Объём мёртвого леса в обследованных насаждениях Комаринского лесхоза (по состоянию на 01.06.2018 г.)

Формация	Ед. изм.	Текущий отпад	Старый сухостой	Ликвидная захламленность	Итого
Сосновая	$м^3$	15846	101191	3816	120852
	%	*13,1*	*83,7*	*3,2*	*100*
Дубовая	$м^3$	50	615	31	695
	%	*6,9*	*88,5*	*4,6*	*100*
Берёзовая	$м^3$	21	557	-	578
	%	*3,6*	*96,4*	-	*100*
Ольховая	$м^3$	-	145	23	168
	%	-	*86,3*	*13,7*	*100*
Итого	**$м^3$**	**15917**	**102508**	**3870**	**122295**
	%	***13,0***	***83,8***	***3,2***	***100***

Всего на обследованной территории выявлено 122 295 $м^3$ мёртвого леса, который на 13,0% представлен текущим отпадом, при доминировании старого сухостоя (83,8%) и небольшой доле захламленности (3,2%). Повышенная доля текущего отпада, свидетельствующая о происходящем процессе усыхания древостоев, отмечена во всех представленных лесных формациях. Накопление большого количества старого сухостоя, особенно выраженное в сосновых лесах, свидетельствует об отставании темпов мероприятий по ликвидации последствий усыхания от темпов отмирания древостоев.

Максимальный удельный объём мёртвого леса наблюдается в сосновых насаждениях – 22,4 $м^3$/га. В лиственных древостоях наличие мёртвого леса обусловлено усыханием сосны, присутствующей в составе этих насаждений.

В сосновых насаждениях по результатам обследования выявлено негативное влияние десяти различных факторов на состояние древостоев (таблица 3).

Доминирующими факторами ослабления являются: поражение сосновой корневой губкой – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (35,9% обследованной площади сосняков) и повреждение стволовыми вредителями – короедное усыхание сосны (доминирующие виды: вершинный короед – *Ips acuminatus* Eichh. и короед стенограф – *Ips sexdentatus* Boern.), которые вместе с вредителями летнего фенологического комплекса (синей сосновой златкой – *Phaenops cyanea* Fr.) распространены на 19,5% обследованной площади. Меньшую распространённость имеют поражение сосны смоляным раком – *Peridermium pini* Kleb. и поражение сосновой губкой – *Phellinus pini(Thore et Fr.) Pil.*, изменение экологических условий по границе с вырубками.

В дубовых лесах доминирующими факторами ослабления являются поперечный рак, который вызывается бактерией *Pseudomonas guercina Schem*. и ложный дубовый трутовик – *Phellinus robustus (Karst.) Bourd. et Galz.*,а также встречается короедное усыхание сосны.

По имеющимся внешним признакам наиболее вероятной причиной ослабления березовых лесов является сосудистая форма бактериальной инфекции (бактериальная водянка), а также встречается вымокание березы по низким местам.

Таблица 3 – Причины и факторы патологических процессов в обследованных насаждениях Комаринского лесхоза (по состоянию на 01.06.2018 г.)

Патологический фактор	Площадь, га	Доля, %
Площадь сосновых выделов в базе данных, га	**6046,3**	
1. Сосновая корневая губка	2171,8	*35,9*
2. Короедное усыхание сосны	1181,3	*19,5*
3. Смоляной рак	148,6	*2,5*
4. Сосновая губка	41,5	*0,7*
5. Хозяйственная деятельность	19,3	*0,3*
6. Повреждение копытными	20,1	*0,3*
7. Повреждение по границе с вырубкой	12,3	*0,2*
8. Заглушение трав. растительностью	1,0	-
9. Сосновый вертун	24,0	*0,4*
10. Недостаток элементов питания	1,3	-
Площадь дубовых выделов в базе данных, га	**145,2**	
1. Поперечный рак	43,3	*29,8*
2. Ложный дубовый трутовик	28,4	*19,6*
3. Армиллариозная гниль	5,6	*3,9*
4. Гниль белая коррозионная	4,5	*3,1*
5. Короедное усыхание сосны	14,5	*10,0*
Площадь березовых выделов в базе данных, га	**197,2**	
1. Бактериальная водянка	35,6	*18,1*
2. Вымокание	1,2	*0,6*
3. Короедное усыхание сосны	2,0	*1,0*
Площадь ольховых выделов в базе данных, га	***173,4***	
1. Короедное усыхание сосны	0,9	*0,5*

В соответствии с действующими в лесном хозяйстве нормативными документами (Санитарные правила в лесах Республики Беларусь, утверждёнными Постановлением МЛХ РБ № 79 от 19.12.2016 г. и Правила рубок леса в Республике Беларусь, утверждёнными Постановлением МЛХ РБ № 68 от 19.12.2016 г.), а также Протоколом первого лесопатологического совещания при проведении обследования назначены лесозащитные мероприятия на площади 1099,4 га, с уборкой 147 727 м^3 древесины (таблица 4).

Наиболее востребованным мероприятием в комплексе санитарно-оздоровительных мероприятий являются сплошные и выборочные санитарные рубки, проводимые на участках, поражённых вредными организмами. Уборка за-

хламленности при проведении обследования назначалась в насаждениях, где текущий отпад не превышает нормы, но накопилось определенное количество древесины погибших деревьев (не менее 5 или 10 м^3/га, в соответствии с решением Протокола первого лесопатологического совещания), которую следует убрать из экономических или эстетических соображений, а также в спелых и приспевающих насаждениях, где проведение ВСР запрещено положениями действующих нормативных документов. Повыдельные ведомости мероприятий, назначенных в ходе проведения обследования, переданы в Комаринский лесхоз.

Таблица 4 – Объём назначенных мероприятий по результатам проведения экспедиционного лесопатологического обследования насаждений Комаринского лесхоза (по состоянию на 01.06.2018 г.)

Формация	ССР		ВСР		УЗ		Итого:	
	га	м^3	га	м^3	га	м^3	га	м^3
Сосновая	442,5	127631	503,8	16734	143,4	2061	1089,7	146426
Дубовая	2,0	461	4,9	140	-	-	6,9	601
Березовая	1,9	506	-	-	-	-	1,9	506
Ольховая	0,9	194	-	-	-	-	0,9	194
Итого	**447,3**	**128792**	**508,7**	**16874**	**143,4**	**2061**	**1099,4**	**147727**

Примечание. ССР – сплошная санитарная рубка; ВСР – выборочная санитарная рубка; УЗ – уборка захламленности.

Выводы.

1. При проведении обследования в лесном фонде Комаринского лесхоза выявлено массовое усыхание сосновой формации, а также повреждение сосны в составе лиственных насаждений.

2. В сосновых насаждениях доминирующими биотическими факторами, вызывающими массовую гибель деревьев, являются стволовые вредители, на фоне широкой распространённости корневых гнилей. В лиственных лесах наблюдаются признаки эпифитотии бактериальной инфекции сосудистого типа (бактериальной водянки).

3. В соответствии с действующими в лесном хозяйстве нормативными документами при проведении обследования назначены лесозащитные мероприятия на площади 1099,4 га, с уборкой 147 727 м^3 древесины, в т.ч. ССР на площади 447,3 га с вырубаемым запасом 128 792 м^3.

4. Развитию популяций опасных видов короедов в сосновых лесах Комаринского лесхоза содействует накопление значительного количества невывезенной лесопродукции, оставшейся после проведённых санитарных рубок зимы и весны текущего года.

5. Лесопатологическая ситуация на территории Комаринского лесхоза имеет признаки чрезвычайной ситуации природного характера.