



ООО «ЛЕСПРОЕКТ»

Как нам лесоустроить Россию?

Международная научно-техническая
конференция «Цифровая реальность:
космические и пространственные данные,
технологии обработки»
6-9 сентября 2021, Иркутск, Россия

Архипов В.И.
Директор по развитию
ООО «Леспроект»

LESPROEKT.ORG



В соответствии с действующим законодательством лесное планирование на региональном и местном уровнях и, соответственно, вся хозяйственная деятельность в лесах Российской Федерации осуществляются на основании материалов лесоустройства, то есть, **на основании знаний о каждом лесотаксационном выделе и их совокупности.**



ЛЕСОТАКСАЦИОННЫЙ ВЫДЕЛ

При лесоустройстве территория каждого лесного квартала разделяется на первичные лесохозяйственные учетные единицы — лесотаксационные выделы.

Лесотаксационный выдел представляет собой ограниченный лесной участок, относительно однородный по качественным и количественным показателям произрастающей на нем растительности, изменчивость которых не превышает нормативных допусков и обуславливает проведение на всей его площади одних и тех же мероприятий по использованию и сохранению лесов.

Каждый лесотаксационный выдел имеет:



**свою
уникальную
таксационную
характеристику**

4

РЕШЕНИЕ – ШАГ ПЕРВЫЙ

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

- Централизация лесоустройства;
- Цифровизация лесоустройства;
- Аттестация инженеров-таксаторов, выполняющих лесоустроительные работы;
- Установлены состав и содержание лесоустроительной инструкции;
- Введено понятие «таксационное описание лесосеки»;
- Установлен правовой приоритет «таксационного описания лесосеки» над «таксационным описанием лесоустройства». Таким образом, фактически, массовые материалы лесоустройства получили статус «предварительные данные»;
- Установлен труднопреодолимый барьер широко распространенной практике по подмене наземной таксации лесов на камеральную актуализацию (требование при таксации лесов наземным способом производить фотофиксацию соответствующих лесных насаждений);
- Стимулирование развития современных цифровых технологий таксации лесов.



ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 67². План проведения лесоустройства.

- лесоустройство проводится централизованно в соответствии с единым 10 летним планом проведения лесоустройства;
- порядок подготовки и утверждения плана проведения лесоустройства устанавливается Правительством Российской Федерации;
- план проведения лесоустройства является публичным и размещается на официальном сайте Рослесхоза.

Риски:

Существуют коррупционные риски при подготовке 10-летнего плана проведения лесоустройства в части определения очередности проведения лесоустройства среди лесничеств, включенных в план.

Предложение:

Единственным критерием при определении очередности проведения лесоустройства среди лесничеств, включенных в план, принять давность проведения последнего государственного лесоустройства в лесничестве.



ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 67. Общие положения о лесоустройстве.

По результатам осуществления мероприятий по лесоустройству составляется лесоустроительная документация в **электронной форме**, которая включается в состав сведений государственного лесного реестра.



АТТЕСТАЦИЯ ИНЖЕНЕРОВ-ТАКСАТОРОВ

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 67. Общие положения о лесоустройстве.

Мероприятия по лесоустройству осуществляются инженерами-таксаторами, техниками-таксаторами, прошедшими аттестацию в области лесного хозяйства, включенными в реестр специалистов, имеющих право на осуществление мероприятий по лесоустройству.



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 67¹. Лесоустроительная инструкция.

В статье приведены 16 пунктов обязательных требований к составу и содержанию лесоустроительной инструкции, в том числе такие новые как:

- критерии установления зон освоения лесов;
- требования к нормативно-справочной информации, необходимой для проведения лесоустройства;
- требования к формату лесоустроительной документации в электронной форме;
- порядок осуществления контроля качества проведения лесоустройства и качества подготовки лесоустроительной документации;
- технические требования при проведении лесоустройства.



ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Принципиальные предложения:

- установить всего три способа таксации лесов:
 - > наземный (визуальный, с элементами измерительной таксации);
 - > дистанционный (стереоскопический, автоматизированный);
 - > дистанционный (лидарный, автоматический).
- Установить для каждого способа таксации технические регламенты, содержащие описания порядка и этапов, которых следует придерживаться при выполнении лесотаксационных работ, а также описание состава и содержания материалов, сдаваемых Заказчику на проверку по результатам выполнения промежуточных этапов работ;
- установить что при таксации лесов не выполняется разделение лесных насаждений по происхождению (естественное или искусственное).



ТАКСАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ ЛЕСОСЕКИ

Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 23⁴. Таксационное описание лесосеки.

- на основе данных отвода и таксации лесосек составляется таксационное описание лесосеки в форме электронного документа и направляется в уполномоченный орган государственной власти;
- запрет на производство лесосечных работ по причине несоответствия таксационного описания лесосеки фактическому ее состоянию обосновывается результатами натурного осмотра;
- в случае, если таксационное описание лесосеки не возвращено в установленном порядке направившему его лицу, такое описание считается принятым уполномоченным органом государственной власти.

Таким образом, **Статьей 23⁴** установлен правовой приоритет «таксационного описания лесосеки» над «таксационным описанием лесоустройства», то есть, фактически, массовые материалы лесоустройства получили статус «предварительные данные».



Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 304 – ФЗ

Статья 69. Таксация лесов.

- При проведении работ по таксации лесов наземными методами производится **фотофиксация** соответствующих лесных насаждений, материалы которой включаются в состав лесоустроительной документации.

Данная правовая норма, с одной стороны, создает труднопреодолимый барьер широко распространенной практике по подмене наземной таксации лесов на камеральную актуализацию, а с другой стороны, является действенным стимулом развития современных высокопроизводительных дистанционных технологий таксации лесов.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАДАЧА

*«В настоящее время площадь земель лесного фонда, которые в первоочередном порядке подлежат лесоустройству, оценивается в **300 млн. га**. Для поддержания материалов лесоустройства в актуальном состоянии лесоустройство на данной территории необходимо проводить раз в **10 лет**. Таким образом, ежегодный объем мероприятий по лесоустройству должен осуществляться на площади не менее **30 млн. га**.»*

(из пояснительной записки к проекту федерального закона «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статьи 14 и 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»)

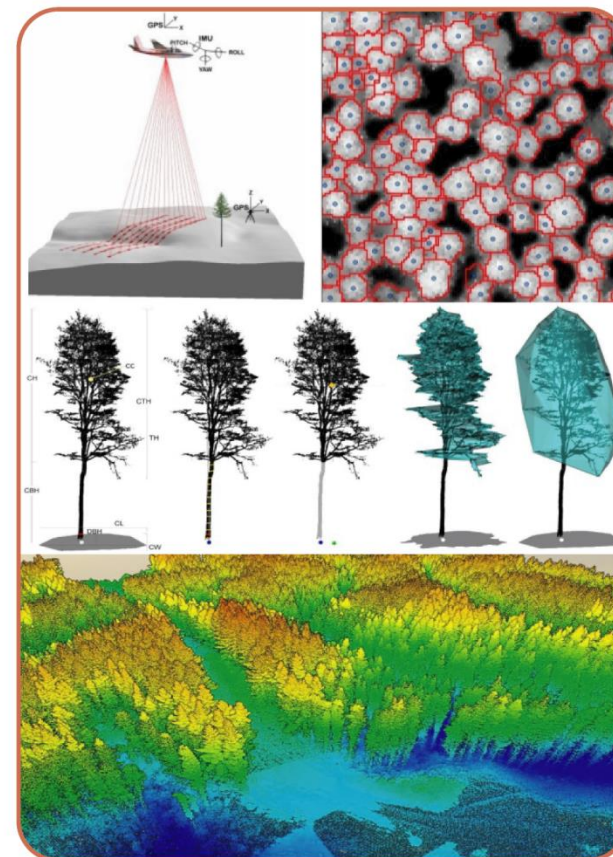
РЕШЕНИЕ — ШАГ ВТОРОЙ

Новые технологии

Стереоскопические



Лидарные





НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

Технология «От съемки – к проекту» основана на рациональном сочетании стереоскопического лесного дешифрирования материалов ДЗЗ сверхвысокого пространственного разрешения и наземной таксации лесов.

Основные характеристики технологии :

- Точность таксации соответствует наземному глазомерному способу таксации;
- Сезонная производительность труда одного таксатора – до 100 тыс. га.;
- Стоимость полного цикла работ «под ключ» – от 100 до 130 руб/га;
- Импортонезависимость технологии. Таксация лесов выполняется с использованием отечественных программных продуктов:
 - > **PHOTOMOD Stereo Measure** (ЗАО «РАКУРС», РФ, ООО «Леспроект», РФ);
 - > «PLP2015», «Forest Book» (ООО «Леспроект», РФ).



НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

Основные этапы:

Этап 1. Приобретение материалов цифровой стереоскопической съемки сверхвысокого пространственного разрешения.

Этап 2. Полевые работы (часть 1):
закладка тренировочного полигона (объектов обучающей выборки);
полевая тренировка исполнителей.

Этап 3. Камеральные работы (часть 1):
камеральная тренировка исполнителей;
стереоскопическая таксация лесов;
предварительное формирование геоинформационной повыведельной базы данных.

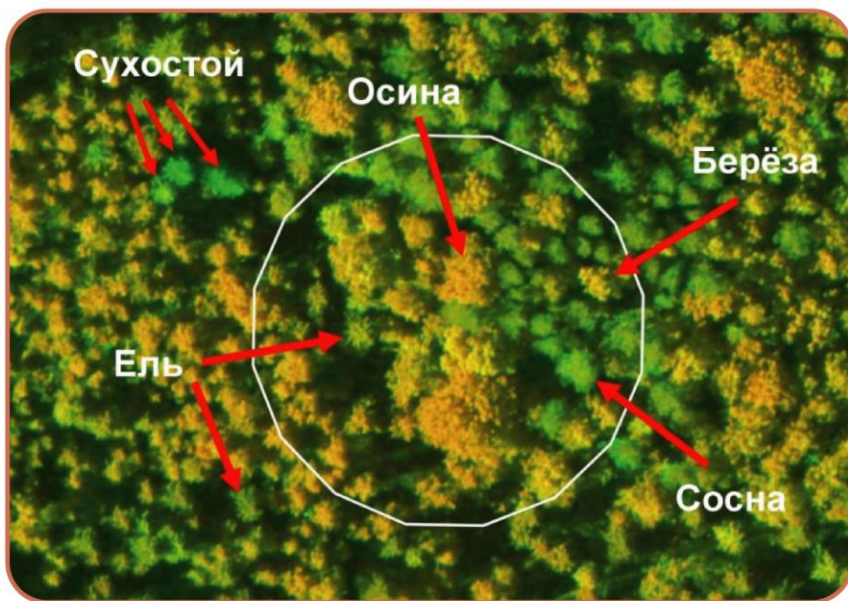
Этап 4. Полевые работы (часть 2):
выборочная глазомерно-измерительная таксация лесов;
уточнение местоположения квартальных просек;
оценка точности таксации лесов.

Этап 5. Камеральные работы (часть 2):
окончательное формирование (корректировка) геоинформационной повыведельной базы данных;
составление лесоустроительной документации.

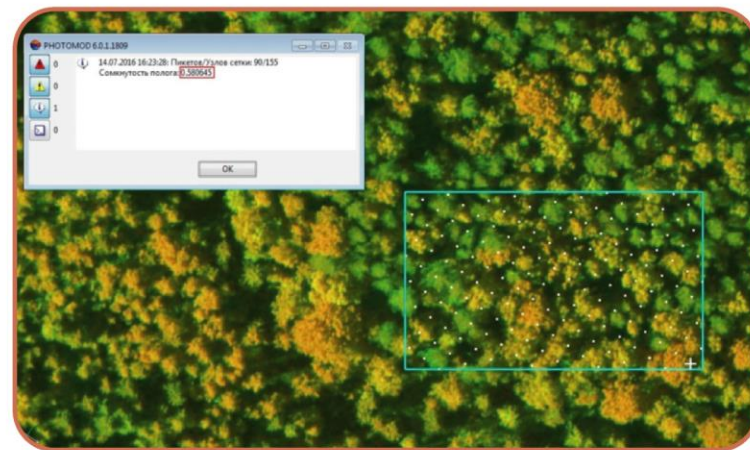
Этап 6. Разработка проектов освоения лесов.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

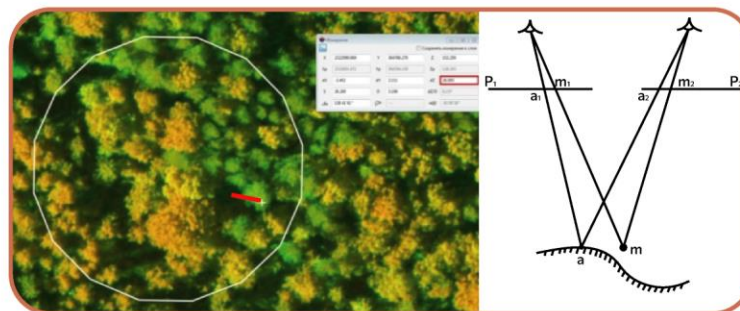
Измерительный способ определения
основных запасаобразующих
лесотаксационных показателей



Определение породного
состава лесных насаждений



Стереоскопическое измерение
сомкнутости полога лесных насаждений



Стереоскопическое
измерение высот деревьев

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

Таксационные показатели, классы признаков дешифрирования и методы их определения

№№ п/п	Таксационные показатели	Классы признаков дешифрирования	Методы определения таксационных показателей
1	Категория земель	Фотометрические и морфологические	Аналитическое дешифрирование
2	Преобладающая порода	Фотометрические, морфологические и ландшафтные	Аналитическое и измерительное дешифрирование
3	Состав насаждений	Фотометрические, морфологические и ландшафтные	Аналитическое и измерительное дешифрирование
4	Возраст (класс или группа)	Морфологические и фотометрические	Аналитическое дешифрирование с применением взаимосвязей
5	Тип лесорастительных условий	Ландшафтные, фотометрические и морфологические	Аналитическое дешифрирование
6	Класс бонитета	Ландшафтные, морфологические, взаимосвязи с другими показателями	Аналитическое и измерительное дешифрирование с применением взаимосвязей
7	Средняя высота (яруса, элемента леса)	Измерительные методы, глазомерная оценка, взаимосвязи с другими показателями	Измерительное и аналитическое дешифрирование с применением взаимосвязей
8	Средний диаметр элементов леса	Взаимосвязи с другими показателями	Измерительное дешифрирование с применением взаимосвязей
9	Сомкнутость полога	Измерительные методы, глазомерная оценка	Измерительное и аналитическое дешифрирование
10	Диаметр проекции крон	Измерительные методы, глазомерная оценка	Измерительное и аналитическое дешифрирование
11	Количество проекций крон	Измерительные методы	Измерительное дешифрирование
12	Относительная полнота	Взаимосвязи с сомкнутостью, глазомерная оценка	Измерительное дешифрирование с установлением взаимосвязей, глазомерная оценка
13	Запас на 1 га	Взаимосвязи с другими показателями	Измерительное и аналитическое дешифрирование с применением взаимосвязей, справочные таблицы

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

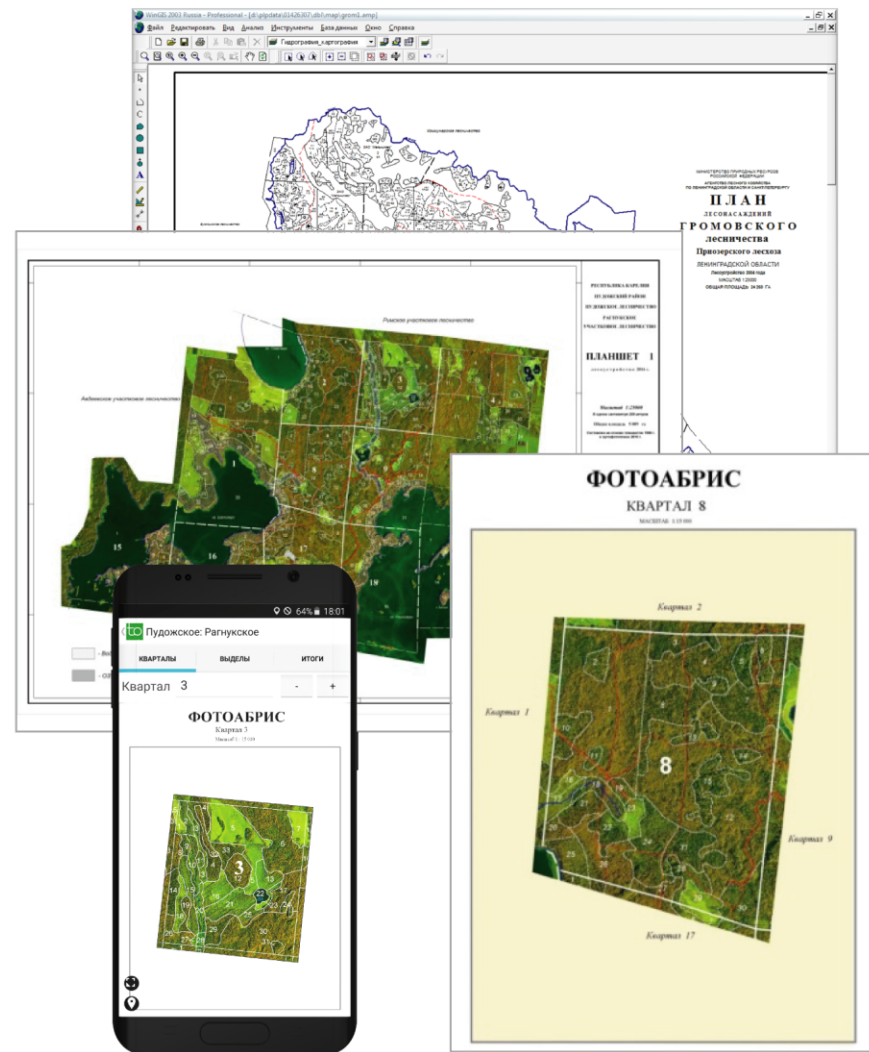
Результаты таксации лесов

Полный набор стандартной лесоустроительной документации (в соответствии с лесоустроительной инструкцией):

1. Карты-схемы лесничеств;
2. Планы лесонасаждений участковых лесничеств;
3. Планшеты лесоустроительные;
4. Таксационные описания.

Дополнительные цифровые продукты:

1. Цифровая геоинформационная повыведельная база данных о лесах;
2. Специализированное программное обеспечение для целей актуализации в режиме online повыведельной базы данных о лесах, лесного планирования и ведения Раздела 1 (леса и лесные ресурсы) Государственного лесного реестра.
3. Цифровые карты лесов с подложкой ортофотоплана;
4. Мобильное рабочее место на ПК (ноутбук)
«Таксация, лесное планирование и контроль»;
5. Мобильное приложение для смартфонов
«Лесной навигатор» со специализированным функционалом:
 - для работников лесного хозяйства — «Лесничий»;
 - для лиц, использующих леса — «Лесопользователь»;
 - для граждан — «Тихая охота».



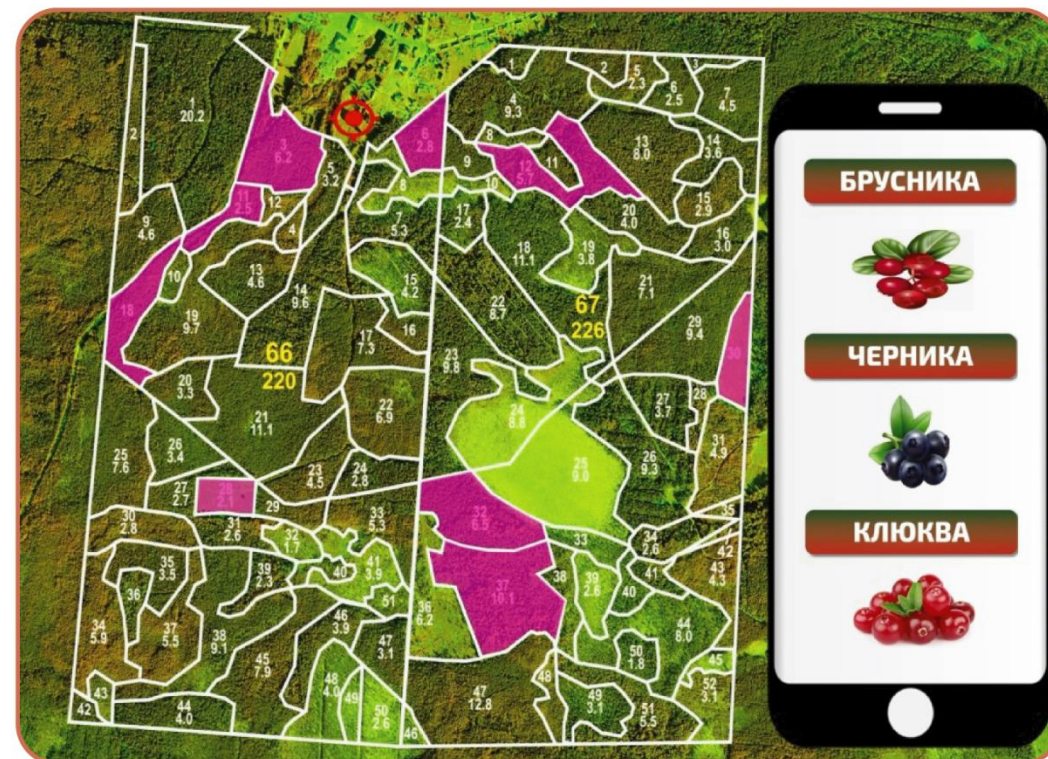
НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Мобильное приложение «Лесной навигатор» для лиц,
использующих леса — «Лесопользователь»



НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Мобильное приложение «Лесной навигатор»
для граждан — «Тихая охота»





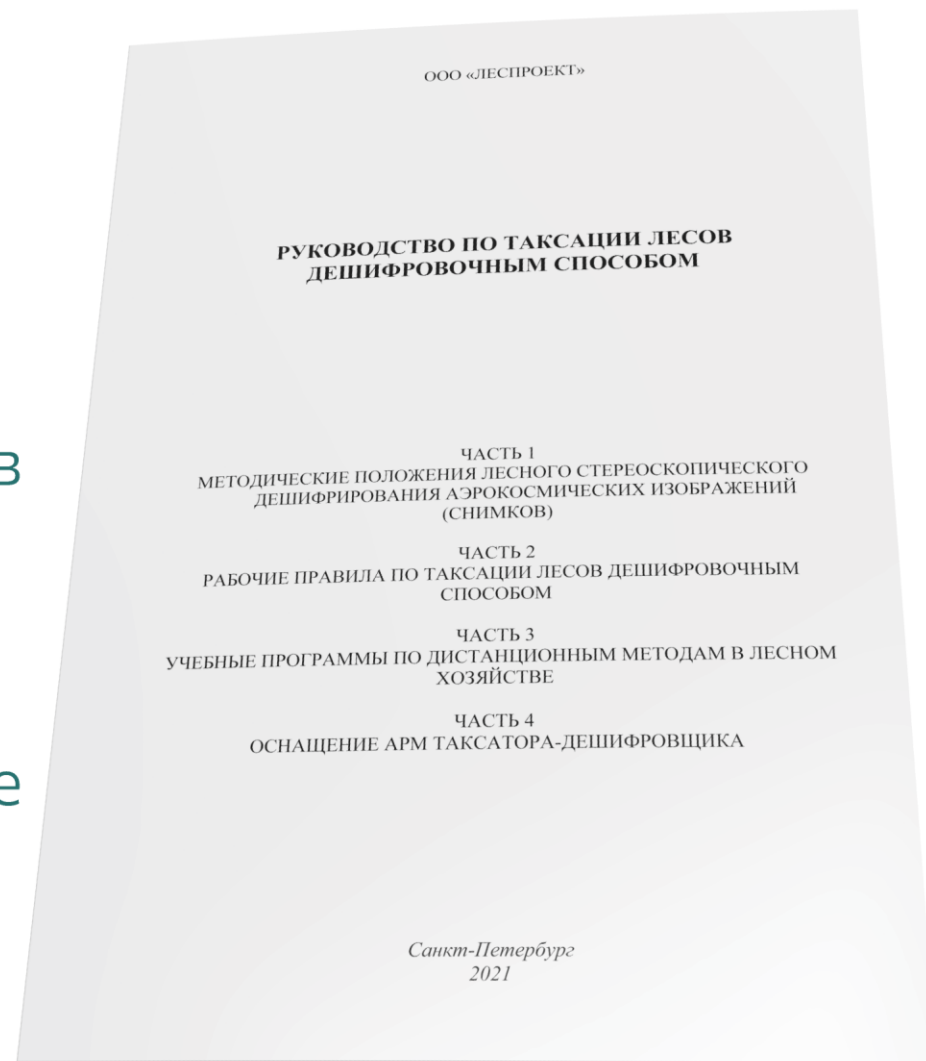
РУКОВОДСТВО ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

Часть 1. Методические положения лесного стереоскопического дешифрирования аэрокосмических изображений

Часть 2. Рабочие правила по таксации лесов дешифровочным способом

Часть 3. Учебные программы по дистанционным методам в лесном хозяйстве

Часть 4. Оснащение АРМ таксатора-дешифровщика



РУКОВОДСТВО ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

ЧАСТЬ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕСНОГО СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ (СНИМКОВ)

Введение

Лесное стереоскопическое дешифрирование аэрокосмических изображений (снимков) при таксации лесов дешифровочным способом проводится в целях установления границ таксационных выделов, определения категорий покрытых и не покрытых лесной растительностью лесных и лесенных земель, их характеристик и таксационных показателей лесных насаждений. Установление границ лесотаксационных выделов (контурное дешифрирование) базируется на принципах и методических положениях, аналогичных определению таксационных показателей (таксационное дешифрирование), поскольку при разграничении лесного квартала на выделы необходимо оценить таксационные характеристики околнугиваемых выделов и различия между ними.

К стереоскопическому дешифрированию аэрокосмических изображений (снимков) допускаются таксаторы, обладающие хорошим стереоскопическим зрением, владеющие методами контурного, аналитического и измерительного дешифрирования, изучившие местные лесорастительные условия и особенности строения и роста дешифрируемых насаждений. Поэтому все таксаторы должны пройти специальную курсовую подготовку и перед дешифрированием каждого объекта – подробно ознакомиться с местными лесорастительными особенностями и встречаемостью типичных в объекте таксации (модальных) лесных насаждений.

Обязательным условием применения дешифровочного способа таксации лесов является наличие материалов ДЗЗ со следующими параметрами:

- виды материалов ДЗЗ – как правило, цветные спектрзональные (мультиспектральные) стереоскопические цифровые аэрокосмические изображения (снимки) (спектральные каналы R, G, B, NIR);
- пространственное разрешение – не ниже 0,5 м;
- продольное перекрытие изображений (снимков) 56-60%;
- поперечное перекрытие изображений (снимков) – 10-15 %;
- высота Солнца в период аэрокосмостъемки – не менее 25°;
- давность материалов съемки – не более 3 лет.

Содержание работ по стереоскопическому дешифрированию при таксации лесов дешифровочным способом состоит из следующих этапов:

- предварительное изучение объекта таксации с составлением таблиц встречаемости лесных насаждений;
- наземный и камеральный анализ признаков дешифрирования лесных насаждений и других категорий земель с составлением таблиц вероятностных оценок признаков дешифрирования и поэтапного процесса распознавания древесных пород (древостоев элементов леса);

Приложение 3

ЕДИНАЯ ШКАЛА ЦВЕТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛЕСНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ НА МАТЕРИАЛАХ ДЗЗ

Ф	С	Г	С-3-1	С-3-2	З	Ж-3-1	Ж-3-2	Ж	Ж-О	О	К	П	Серый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106

ЦИФРОВАЯ СХЕМА СМЕШЕНИЯ ЦВЕТОВ (R, G, B) ЕДИННОЙ ШКАЛЫ ЦВЕТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛЕСНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ НА МАТЕРИАЛАХ ДЗЗ

Ф	С	Г	С-3-1	С-3-2	З	Ж-3-1	Ж-3-2	Ж	Ж-О	О	К	П	Серый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106

R – красный, G – зеленый, B – синий.

Ф – филоидный, С – синий, Г – голубой, С-3-1 – сине-зеленый первый, С-3-2 – сине-зеленый второй

З – зеленый, Ж-3-1 – желто-зеленый первый, Ж-3-2 – желто-зеленый второй, Ж – желтый,

Ж-О – желто-оранжевый, О – оранжевый, К – красный, П – пурпурный.

18

Приложение 6

ПРИЗНАКИ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПО СПЕКТРОЗАОНАЛЬНЫМ ЦИФРОВЫМ АЭРОИЗОБРАЖЕНИЯМ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ 0,5 м (фрагмент)

Преобладающая порода	Признаки дешифрирования и вероятности их значений	Процесс дешифрирования и его достоверность (Q)
Сосна - 1100 деревьев	Цвет: Желтый-1 - P = 37%, Желто-зеленый-1 - P = 34%, Желто-зеленый-1-2 - P = 27% Покрывается кроны в плане: Округлая - P = 41%, Неправильно-округлая - P = 37% Падовая лесь: Не заметна - P = 48%, Форма не выражена - P = 19% Выходность кроны: Ясно выражена - P = 60%, Остроугольная - P = 26% Размеры лесных кроны: 2,5-3,5 м - P = 32%, 3,5-4,5 м - P = 27%, 1,5-2,5 м - P = 21% Форма промостков: Неправильно округлая - P = 48%, Остроугольная - P = 26% Размер промостков: 1,5-2,5 м - P = 46%, 0-1,5 м - P = 20%, 2,5-3,5 м - P = 19% Проматриваемость в глубину: Проматривается хорошо - P = 96% Цвет промостков: Зеленой-1 - P = 63%, Серый-1 - P = 20% Собственная лесь: Треугольная - P = 57%, Не выражена - P = 20%, Серповидная - P = 12%	Отличается от: Березы по цвету изображения кроны и собственной тени - Q = 0,87; Ель по выпуклости кроны, форме промостков и цвету изображения кроны - Q = 0,96; Осины безразлично по цвету изображения кроны - Q = 1,00.
Береза - 356 деревьев	Цвет: Желтый-1 - P = 61%, Желтый-2 - P = 35% Покрывается кроны в плане: Неправильно-округлая - P = 26%, Округлая - P = 26%, Эллипсоидная - P = 11%, Остроугольная - P = 11% Падовая лесь: Не заметна - P = 65%, Форма не выражена - P = 23% Выходность кроны: Ясно выражена - P = 82%, Слабо заметна - P = 11% Размеры лесных кроны: 3,5-4,5 м - P = 36%, 2,5-3,5 м - P = 25%, 1,5-2,5 м - P = 18% Форма промостков: Остроугольная - P = 32%, Неправильно округлая - P = 26%, Укороченная - P = 18% Размер промостков: 1,5-2,5 м - P = 52%, 0-1,5 м - P = 22%, 2,5-3,5 м - P = 16% Проматриваемость в глубину: Проматривается хорошо - P = 94% Цвет промостков: Зеленый-1 - P = 48%, Серый-1 - P = 39% Собственная лесь: Не выражена - P = 45%, Треугольная - P = 29%, Серповидная - P = 16%	Отличается от: Сосны по цвету изображения кроны и собственной тени - Q = 0,87; Ель по выпуклости кроны, форме промостков и цвету изображения кроны - Q = 0,96; Осины по цвету изображения кроны и размеру промостков кроны - Q = 0,96.

РУКОВОДСТВО ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

ЧАСТЬ 2. РАБОЧИЕ ПРАВИЛА ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ДЕШИФРОВОЧНЫМ СПОСОБОМ

Введение

Лесное дешифрирование является сложным комплексным процессом получения лесоучетной информации по аэрокосмическим изображениям (снимкам). В методико-технологическом отношении оно подразделяется на дешифрирование контурное и таксационное. Таксационное дешифрирование, в свою очередь, подразделяется на аналитическое и измерительное.

Лесное дешифрирование в целях таксации леса производится только при стереоскопическом анализе аэрокосмических изображений (снимков) в соответствии с «Методическими положениями лесного стереоскопического дешифрирования аэрокосмических изображений (снимков)» (Часть 1), являющимися универсальным инструментом получения объективных количественных и качественных характеристик лесотаксационных выделов.

Настоящие рабочие правила подготовлены в качестве практического пособия таксатору-дешифровщику при выполнении таксации лесов Российской Федерации дешифровочным способом по материалам аэросъемки, полученным высокопроизводительной широкоформатной камерой Vision Map A3.

Рабочие правила рекомендуются к применению при таксации лесов дешифровочным способом по материалам сверхкрупномасштабной цветной спектральнональной стереоскопической аэрокосмической съемки пространственного разрешения не ниже 0,5 м, полученным аэрокосмическими камерами (сенсорами) с аналогичными физико-техническими характеристиками.

Положения Рабочих правил используются таксатором-дешифровщиком, успешно прошедшим специальное курсовое обучение лесному дешифрированию, последующую таксационно-дешифровочную тренировку с контрольным дешифрированием и получившим допуск к производственному лесному дешифрированию.

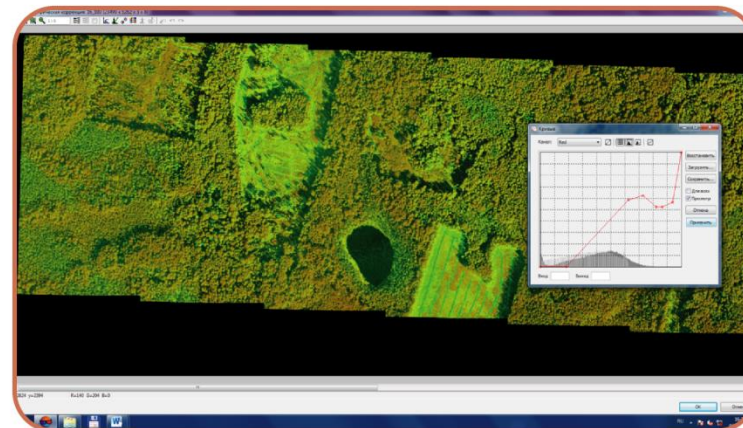
2.1. Содержание работ по стереоскопическому дешифрированию при таксации лесов дешифровочным способом

Этапы работ по стереоскопическому дешифрированию при таксации лесов дешифровочным способом содержат:

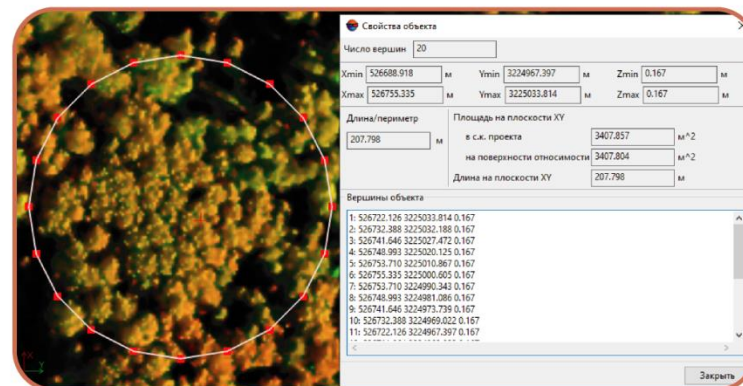
- камеральный анализ признаков дешифрирования лесных насаждений и других категорий земель с составлением таблиц вероятностных оценок признаков дешифрирования и поэтапного процесса распознавания древесных пород (элементов леса);
- камеральную таксационно-дешифровочную тренировку исполнителей;
- установление границ (контуров) выделов и таксационных показателей дешифровочным способом таксации.

При повыделной таксации лесов дешифровочным способом лесное стереоскопическое дешифрирование аэрокосмических изображений (снимков)

Радиометрическая коррекция



Определение таксационных показателей



РУКОВОДСТВО ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

ЧАСТЬ 3. УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСТАНЦИОННЫМ МЕТОДАМ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Необходимость и актуальность организации подготовки специалистов по дистанционным методам в лесном хозяйстве связаны с рядом обстоятельств:

- потребностью выполнения массовых работ по таксации лесов дешифровочным способом,
- несоответствием современного уровня подготовки студентов лесохозяйственных вузов и техникумов в области дистанционных методов современным производственным задачам и техническому уровню,
- многолетним застоєм, техническим и технологическим отставанием в области дистанционных методов в лесном хозяйстве (в отрасли используется ограниченный состав материалов ДЗЗ; технологии и инструменты лесного дешифрирования не меняются с 1980-х гг.; процессы обработки и представления материалов аэрокосмосъемки во многом несовершенны).

Потребность в совершенствовании подготовки специалистов по дистанционным методам в лесном хозяйстве подтверждается решениями ряда научно-практических и научно-образовательных конференций, проводимых в РФ на разных уровнях.

Основная задача, на которую направлена разработка учебных программ – подготовка специалистов лесной отрасли для выполнения массовых работ по таксации лесов дешифровочным способом с использованием современных материалов ДЗЗ и специального программно-аппаратного обеспечения. Целевой аудиторией для обучения будут специалисты лесохозяйственных организаций, сотрудники лесничеств, студенты лесных вузов и техникумов.

Предлагаемая система подготовки специалистов по лесному дешифрированию в первую очередь направлена на углубленную практическую подготовку специалистов лесохозяйственных организаций (учреждений) для решения производственных задач по таксации лесов дешифровочным способом. При этом считается, что специалисты имеют базовое лесотехническое образование, обладают опытом выполнения лесохозяйственных работ и минимальными знаниями в области дистанционных методов. Обязательными компонентами обучения должны быть учебная практика на учебно-тренировочном полигоне, знание теоретических основ дистанционных методов, выполнение лабораторных работ по лесному дешифрированию.

Предлагаются две программы подготовки специалистов:

1. Программа начального профессионального обучения специалистов приемам и методам лесного стереоскопического дешифрирования для целей таксации лесов дешифровочным способом (80 ч).

2. Программа производственно-технической подготовки специалистов-дешифровщиков для целей таксации лесов дешифровочным способом (120 часов).

ПРОГРАММА НАЧАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИЕМАМ И МЕТОДАМ ЛЕСНОГО СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ДЕШИФРОВОЧНЫМ СПОСОБОМ (80 ЧАСОВ)



1. Виды и Методика лесного дешифрирования материалов ДЗЗ (8 часов):

- Классификация признаков дешифрирования и их информативность на различных материалах ДЗЗ
- Место и роль статистических взаимосвязей между таксационными и дешифровочными показателями древостоев
- Особенности материалов аэросъемки камерой Vision Map A3 для лесного стереоскопического дешифрирования
- Технология таксации лесов дешифровочным способом «От съемки – к проекту». Состав учебно-методических пособий для лесного стереоскопического дешифрирования
- Программно-аппаратное обеспечение для стереодешифрирования с организацией автоматизированного рабочего места таксатора-дешифровщика (АРМ таксатора-дешифровщика)



2. Выезд на тренировочный таксационно-дешифровочный полигон (16 часов):

- Изучение правил закладки таксационно-дешифровочных пробных площадей (ТДПП) и выделов с выборочной измерительной или перечислительной таксацией (ВПТ)
- Ознакомление с приемами изучения морфологической структуры полога древостоев и особенностей его изображения на материалах ДЗЗ
- Измерение таксационно-дешифровочных показателей деревьев и другие лесонизмерительные и аналитические работы на полигоне
- Наземный анализ признаков дешифрирования древостоев и других категорий земель



3. Изучение и камеральный анализ признаков дешифрирования (24 часа):

РУКОВОДСТВО ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ОТ СЪЕМКИ – К ПРОЕКТУ»

ЧАСТЬ 4. ОСНАЩЕНИЕ АРМ ТАКСАТОРА-ДЕШИФРОВЩИКА

В качестве базового программного обеспечения для решения задач лесного стереодешифрирования используется фотограмметрическая система Photomod со специальным модулем StereoMeasure и программой Лесное дешифрирование.

Для оснащения специализированного автоматизированного рабочего места (АРМ) таксатора-дешифровщика рекомендуется придерживаться требований к конфигурации компьютеров, предлагаемых компанией Ракурс для работы в системе Photomod (<https://racurs.ru/upload/iblock/16f/general.pdf>):

- персональный компьютер с процессором Intel Core i7 или лучше, оперативной памятью не менее 32 Гб, видеокартой Nvidia Quadro K2000 или лучше с поддержкой режима OpenGL Quad-Buffered, жестким диском 4Тб
- сеть со скоростью не менее 1 Гбит/с;
- стереомонитор (высокочастотный с поддержкой nVidia 3D Vision Ready, или зеркальный) со стереочками.
- операционная система Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8.1, Windows 10.

Принципиальное значение при оснащении каждого отдельного АРМ таксатора-дешифровщика имеет соответствие видеокарты, стереомонитора и стереочков требованиям программы Photomod для работы в стереорежиме. Подробная информация о допустимых моделях видеокарт, мониторов, а также описание настроек драйвера видеокарты приводится в разделе Общие сведения о системе Руководства пользователя Photomod и доступна на сайте разработчика <https://racurs.ru/support/>, а также при вызове справки (F1) во время работы в среде Photomod.

Программный модуль Photomod StereoMeasure

Программный модуль *Photomod StereoMeasure* – программный продукт, созданный на базе цифровой фотограмметрической системы *Photomod* для стереодешифрирования и решения лесотаксационных задач.

Программный модуль *Photomod StereoMeasure* включает в себя модуль *Photomod Core* (управляющая оболочка цифровой фотограмметрической системы с возможностями создания, редактирования, импорта и экспорта векторных объектов без классификатора), и модуль *Photomod StereoWindow* (окно для наблюдения, дешифрирования, измерения и векторизации объектов в стереорежиме по материалам космической и аэросъемки).

Подробное описание модулей и программ ЦФС *Photomod* приводится в руководстве пользователя «Общие сведения о системе». Документация доступна на сайте разработчика <https://racurs.ru/support/>, а также при вызове справки (F1) во время работы в среде Photomod.

Работа модуля *Photomod StereoMeasure* поддерживается в операционных системах семейства Windows (Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2008, Windows 10) с архитектурой x86 и x64.



Программное обеспечение:
PHOTOMOD Stereo Measure
 (ЗАО «РАКУРС», РФ, ООО «Леспроект», РФ);
 «PLP2015», «Forest Book»
 (ООО «Леспроект», РФ).



ООО «ЛЕСПРОЕКТ»

Спасибо за внимание!

Архипов Владимир Иванович,
Директор по развитию ООО «Леспроект»
Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака 28, лит. И
Тел: +7(812)326-94-73, +7(931)210-17-53
E-mail: lesproekt.spb@mail.ru

LESPROEKT.ORG