

Карминов В.Н.^{1,2} , Мартыненко О.В. ², Онтиков П.В. ³, Максимова А.Н.⁴

¹ ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук, Москва

² ФАУ ДПО Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства,
Пушкино

³ Филиал ФГБУ «Рослесинфорг» «Центрлеспроект», Ивантеевка

⁴ ФГОУ ВО Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мытищи

ДОКЛАД

«Технология обработки данных подерёвной съёмки
в геоинформационной среде QGIS»

Москва – 2022

Цель работы

- Предложить технологию сбора, обработки, хранения и визуализации данных подерёвной съёмки в геоинформационной среде QGIS.

Основные сферы применения

- Создание и ведение базы данных пространственной информации о растительном покрове на подерёвном уровне для широкого спектра биогеоценологических исследований.
- Подготовка и оформление тематических карт (дендропланов) для целей лесного планирования и проектирования при осуществлении рекреационной деятельности на землях лесного фонда.
- Информационное обеспечение работ по инвентаризации городских насаждений.
- Разработка дендропланов и аналогичных плановых материалов в сфере ландшафтного благоустройства и озеленения.

Базовые требования к технологии и ПО

- Одновременная поддержка различных систем географических (WGS84) и прямоугольных координат, включая национальные СК, основанные на проекции Гаусса-Крюгера (СК-42, МСК).
- Обеспечение прямого экспорта/импорта пространственных данных с наиболее известными САПР, часто используемыми в практической деятельности специалистов лесного и садово-паркового хозяйства.
- Поддержка наиболее популярных форматов табличных данных (Excel, Libre Office Calc).
- Возможность работы с различными программно-аппаратными комплексами, используемыми при подерёвной съёмке и инвентаризации зелёных насаждений.
- Возможность работы с мобильными приложениями, используемыми для получения полевых данных.
- Широкие возможности по визуализации пространственных данных.
- Доступность легальных версий ПО для индивидуальных и корпоративных пользователей.

Апробация и совершенствование технологии

- Научные проекты:
 - Forest Observation System.
 - ForestGeo.
 - Создание геоинформационной системы постоянных пробных площадей горнотаёжной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН.
- Научно-педагогическая и образовательная деятельность:
 - Подготовка ВКР и ВКМ студентов МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
 - Повышение квалификации и профессиональная переподготовка специалистов лесного хозяйства в ВИПКЛХ.



FOREST OBSERVATION SYSTEM

<https://forest-observation-system.net>



<https://forestgeo.si.edu>

Пример выполнения работ

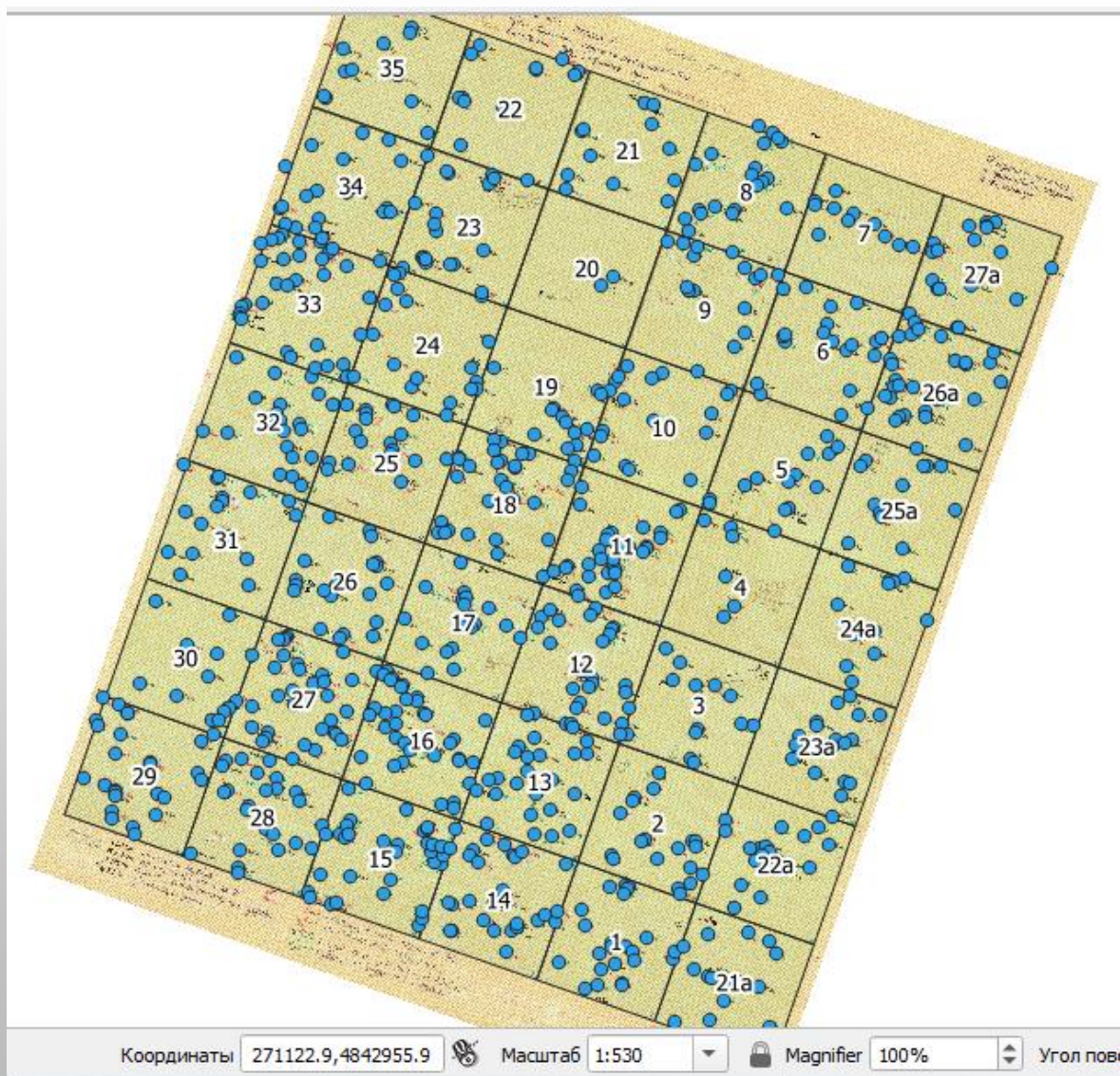


Исходные данные (результаты подерёвной съёмки пробных площадей горнотаёжной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН)

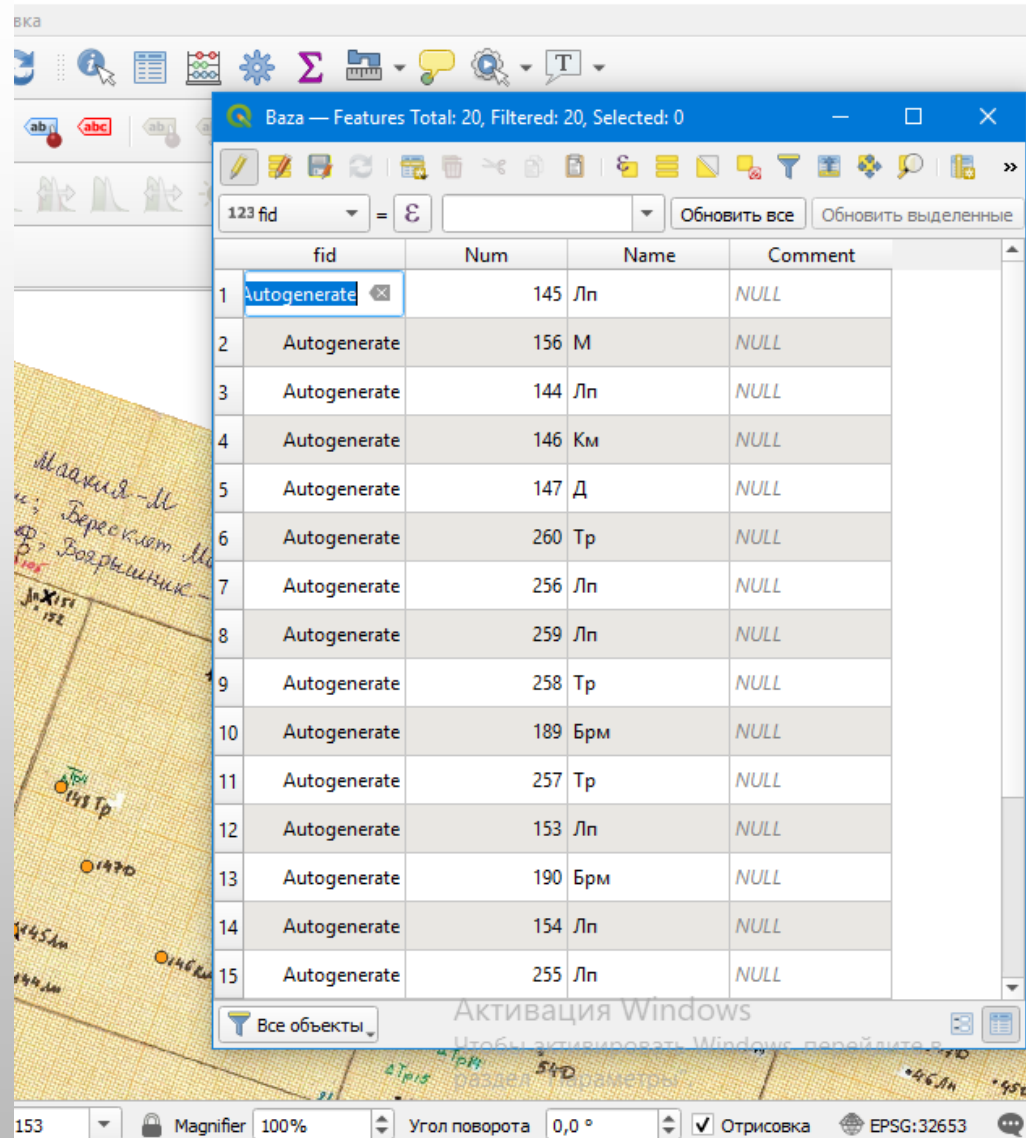
Основные этапы работы

- 1) Сканирование картографических материалов с бумажных носителей.
- 2) Импорт электронного растрового изображения в геоинформационную среду и осуществление координатной привязки на основе предоставленных данных.
- 3) Векторизация пространственных данных.
- 4) Оцифровка данных подерёвной съёмки и установление связей между табличными и пространственными данными.
- 5) Проверка данных и исправление ошибок.

Пример выполнения работ



Результаты векторизации



Подготовка атрибутивной базы данных

Пример выполнения работ

Идентификатор дерева

- Текст [Text Data]

Номер дерева

- Целые положительные числа [Whole Number (integer)]

Номер квадрата

- Текст [Text Data]

Наименование породы

- Текст [Text Data]

Диаметр, см (замеры 1997 г.)

- Десятичные числа [Decimal Number (real)]

Диаметр, см (замеры 2017 г.)

- Десятичные числа [Decimal Number (real)]

Высота, м

- Десятичные числа [Decimal Number (real)]

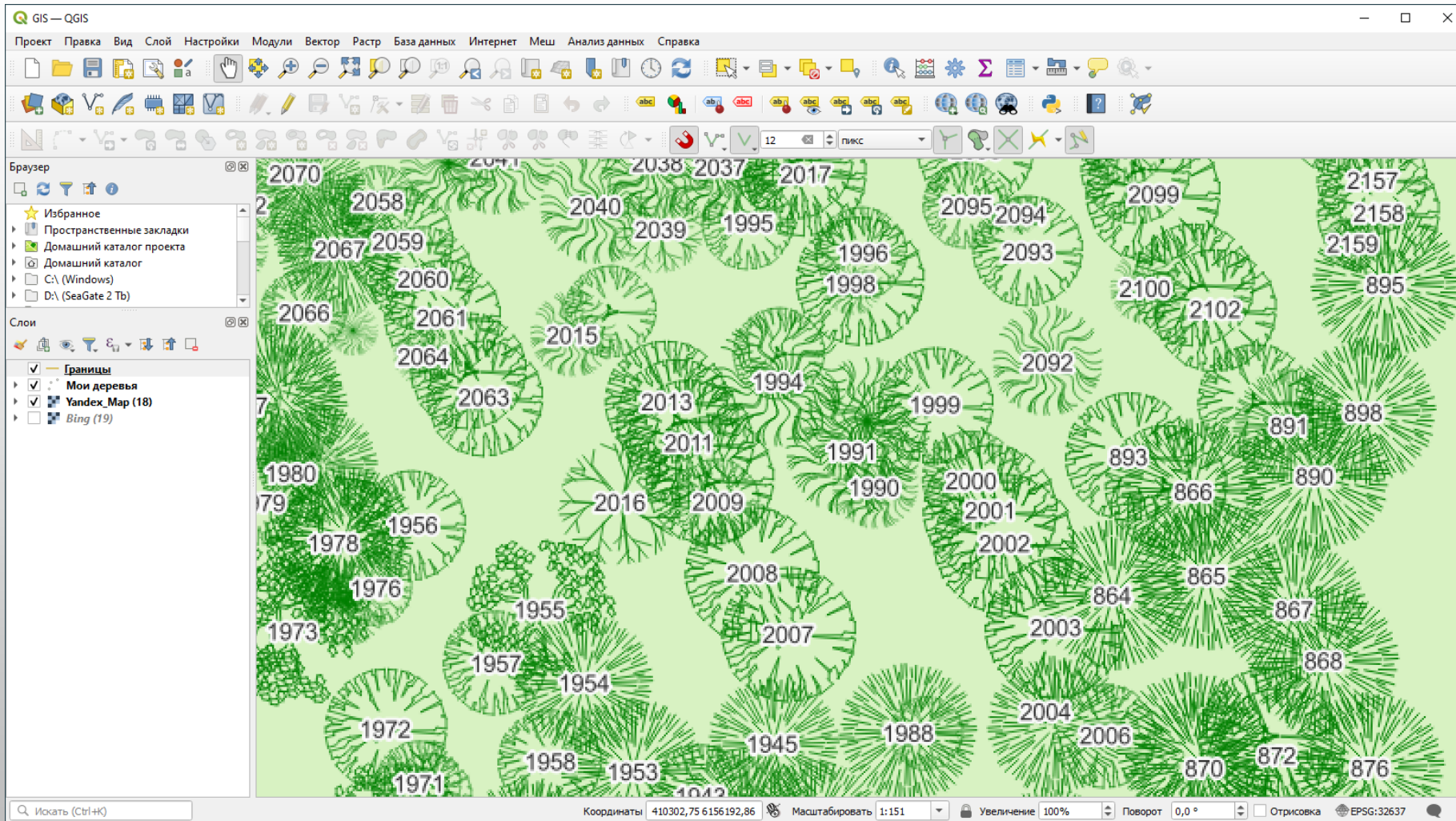
Примечание

- Текст [Text Data]

Пример выполнения работ

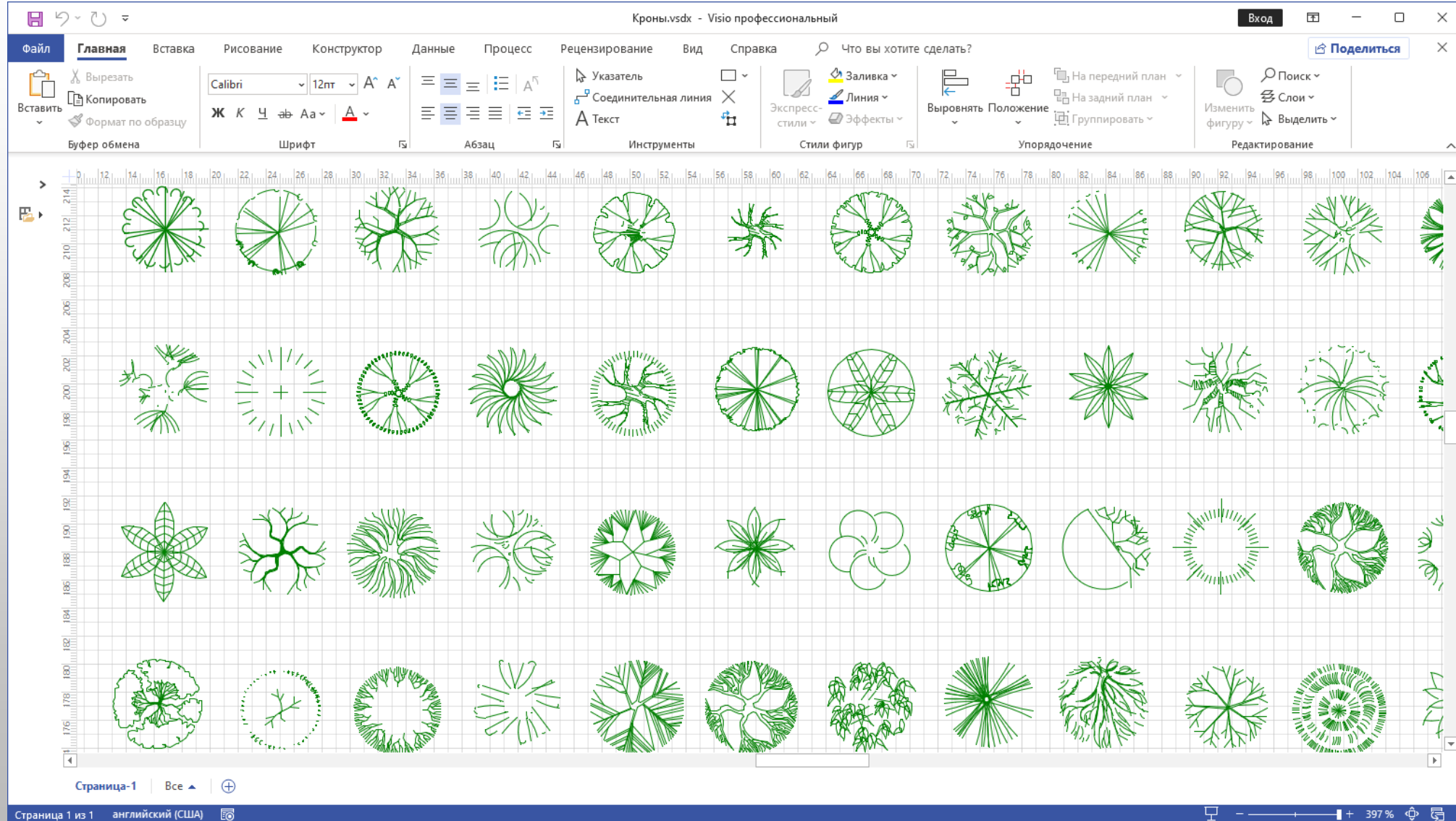
Параметры визуализации

- 1) Породы отображаются различными значками в виде крон (SVG формат).
- 2) Возможность регулирования размеров крон на основе прямых замеров или косвенных данных.
- 3) Нумерация деревьев по центру значка.
- 4) Использование различных цветовых схем в при необходимости обозначить состояние деревьев или те деревья, которые планируются к удалению.



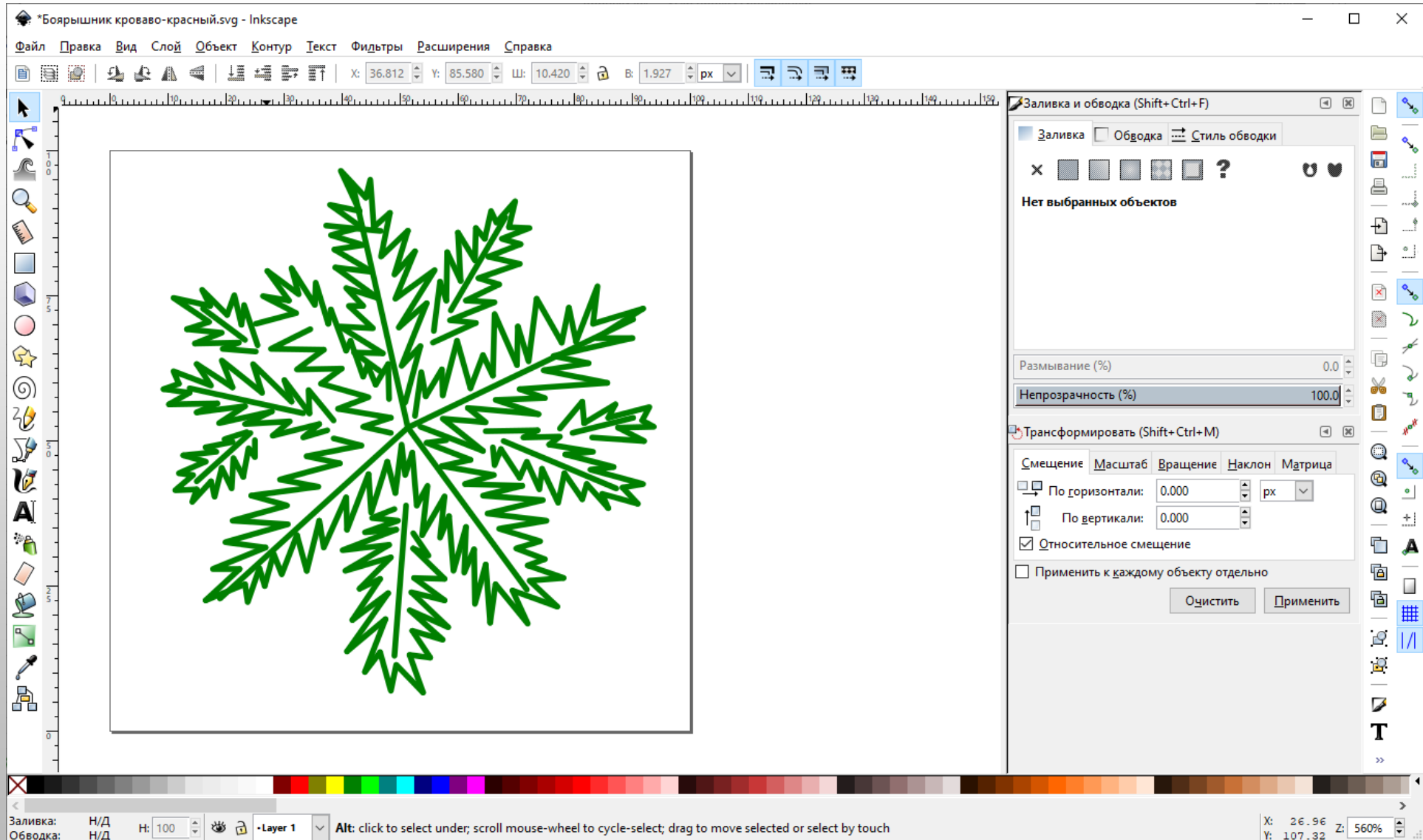
Визуализация данных

Пример выполнения работ



Наборы условных обозначения крон деревьев

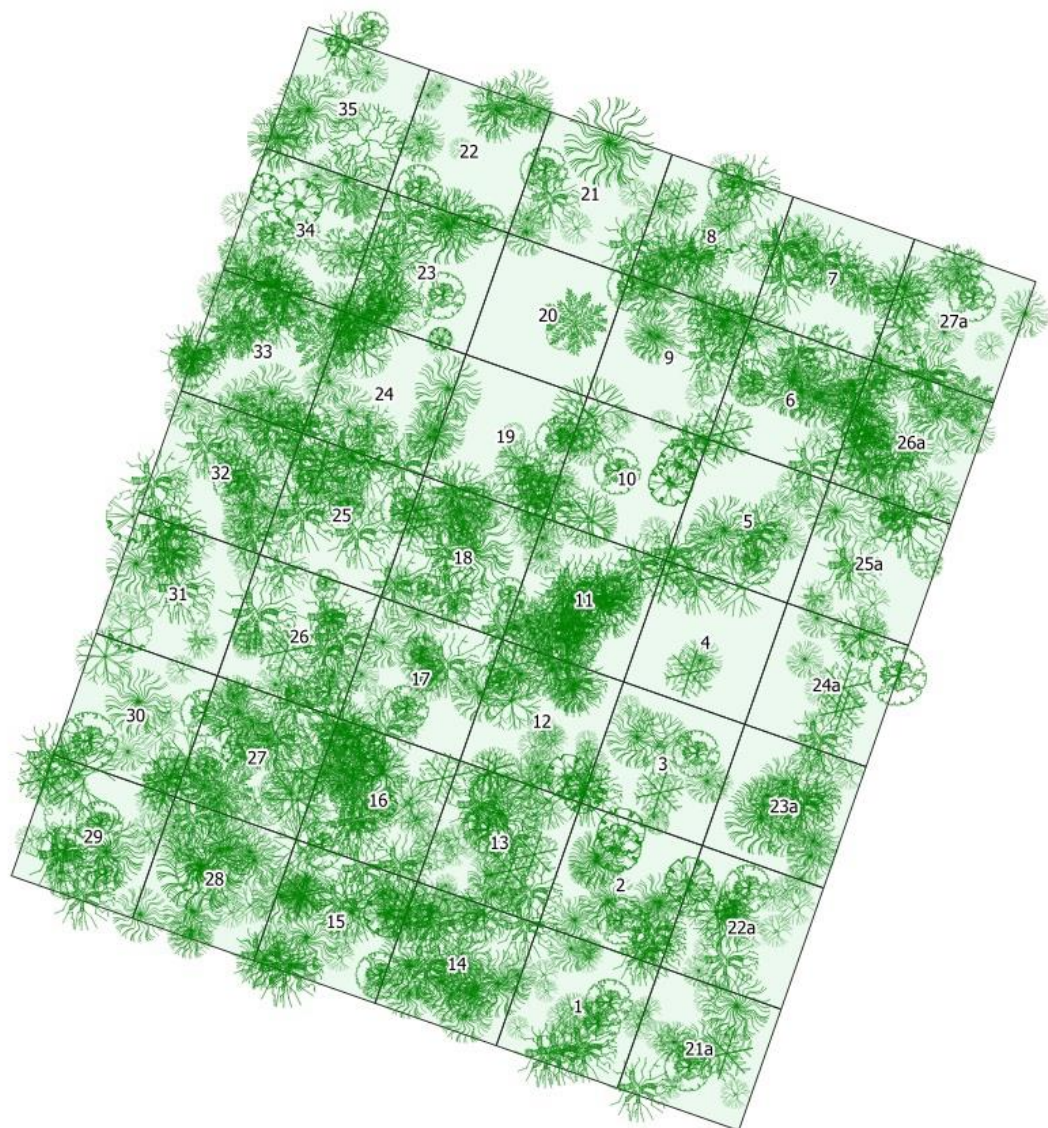
Пример выполнения работ



Редактирование условных обозначений

Пример выполнения работ

Выбор условного знака



Ширина знака

Исходные данные

Текст: 123 Diam_mm

Значения от: 10,000000

до: 20,000000

Применить кривую преобразования

Результат

Вывод от: 1,000000

до: 10,000000

Экспонента: 1,00

Вывод для значения NULL: 0,000000

Тип слоя: SVG маркер

Толщина: []

Размер: Высота []

Единицы: []

Цвет заливки: []

Цвет обводки: []

Толщина обводки: Без обво

Поворот: 0,00 °

Отступ: X: 0,0000 Y: 0,0000

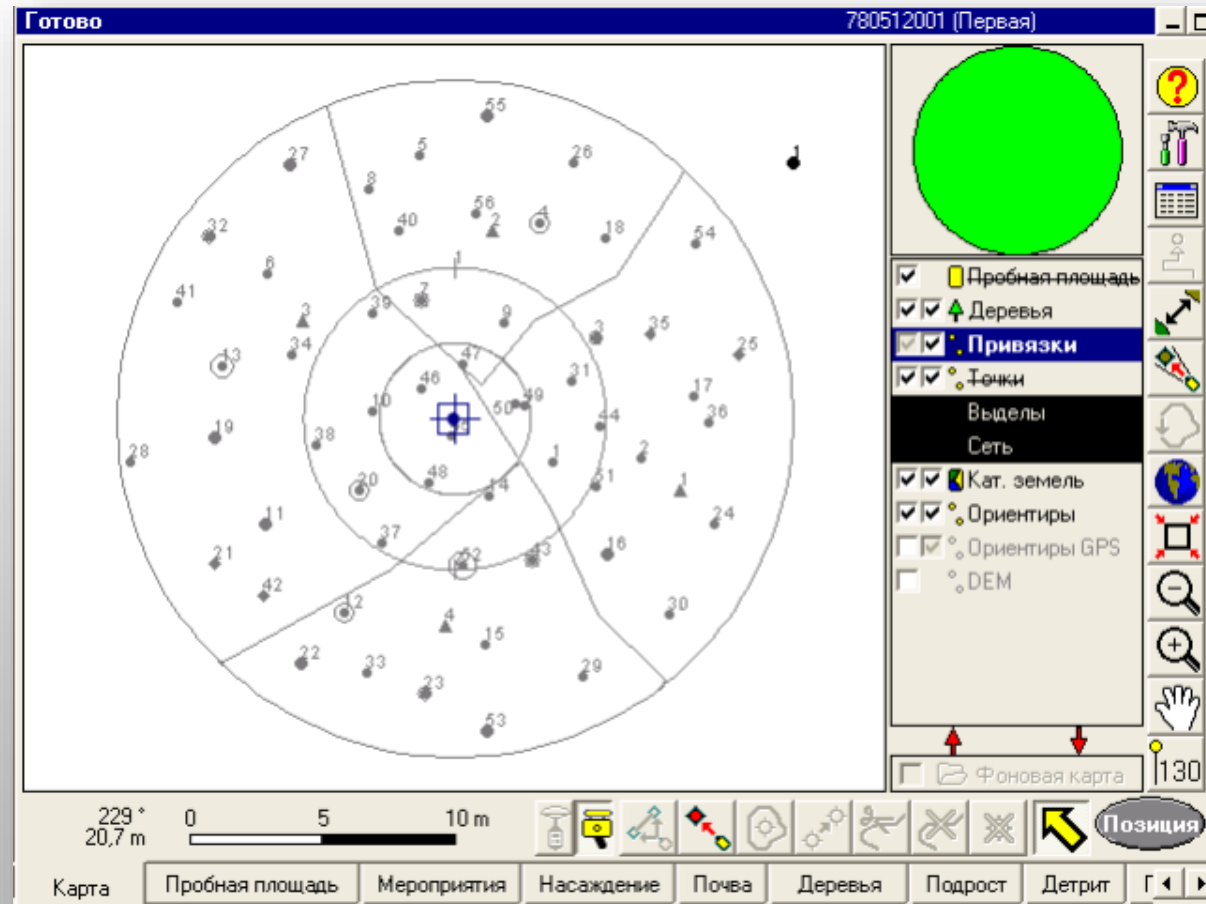
Точка привязки: Верт. центр Гориз. центр

Обзор

OK Отмена Справка

Визуализация данных

Пример выполнения работ



Взаимодействие с ПИК ГИС (Field-Mar)

Пример выполнения работ

Мои деревья — Features Total: 252, Filtered: 252, Selected: 0

	fid	ID	Lat	Lon	Z_m	Genus	Species	Height_m	Diam_mm	Age	Category
1	864	864	55,54350579	37,57904069	193,939	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	320	75	Дерево ослабл...
2	865	865	55,54351415	37,57910567	193,911	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	340	75	Дерево ослабл...
3	866	866	55,54354708	37,57909529	193,853	СОСНА	СОСНА обыкн...	24	300	70	Дерево ослабл...
4	867	867	55,54350165	37,5791668	193,922	СОСНА	СОСНА обыкн...	24	280	65	Дерево ослабл...
5	868	868	55,54348182	37,57918779	193,879	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	280	65	Дерево ослабл...
6	869	869	55,54344703	37,57909795	193,958	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	240	65	Дерево ослабл...
7	870	870	55,5434387	37,57910665	193,939	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	380	80	Дерево ослабл...
8	871	871	55,5434521	37,57915005	193,985	КЛЕН	КЛЕН остроли...	22	300	50	Дерево ослабл...
9	872	872	55,54344428	37,57915682	193,97	КЛЕН	КЛЕН остроли...	22	260	45	Дерево ослабл...
10	873	873	55,54341384	37,57909994	194,013	КЛЕН	КЛЕН ясенели...	18	180	30	Дерево ослабл...
11	874	874	55,54342049	37,57917939	193,966	КЛЕН	КЛЕН остроли...	22	200	40	Дерево ослабл...
12	875	875	55,54337443	37,57916711	194,008	СОСНА	СОСНА обыкн...	26	420	90	Дерево ослабл...
13	876	876	55,54344006	37,57922146	193,878	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	260	65	Дерево ослабл...
14	890	890	55,54355408	37,579179	193,76	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	360	75	Дерево ослабл...
15	891	891	55,54357376	37,57916071	193,73	СОСНА	СОСНА обыкн...	19	180	50	Дерево сильно...
16	892	892	55,54358295	37,57913741	193,722	КЛЕН	КЛЕН остроли...	19	200	35	Дерево ослабл...
17	893	893	55,5435602	37,57904998	193,731	КЛЕН	КЛЕН остроли...	21	220	40	Дерево ослабл...
18	894	894	55,54354896	37,57907573	193,744	КЛЕН	КЛЕН остроли...	20	220	40	Дерево ослабл...
19	895	895	55,54362979	37,57922507	193,642	СОСНА	СОСНА обыкн...	25	280	65	Дерево ослабл...
20	898	898	55,54357953	37,57921183	193,678	СОСНА	СОСНА обыкн...	24	300	70	Дерево ослабл...

Все объекты

Заключение

- Предложенная технология на основе открытого геоинформационного ПО QGIS обеспечивает эффективный сбор, обработку и визуализацию пространственных данных, получаемых в процессе подерёвной съёмки и инвентаризации зелёных насаждений.
- Поддерживается широкий спектр форматов геоданных, базирующихся на шейп-модели, так же форматы KML, GPX, САПР формат DXF.
- Обеспечивается непосредственная работа с различными табличными форматами данных или реляционными базами данных.
- Существует прямой аналог (NextGIS QGIS), созданный на основе QGIS, внесённый в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных («Реестр отечественного ПО»).
- Распространяется под Универсальной общественной лицензией GNU, что обуславливает нулевую стоимость пользования для индивидуальных пользователей и организаций.

Спасибо за внимание!