

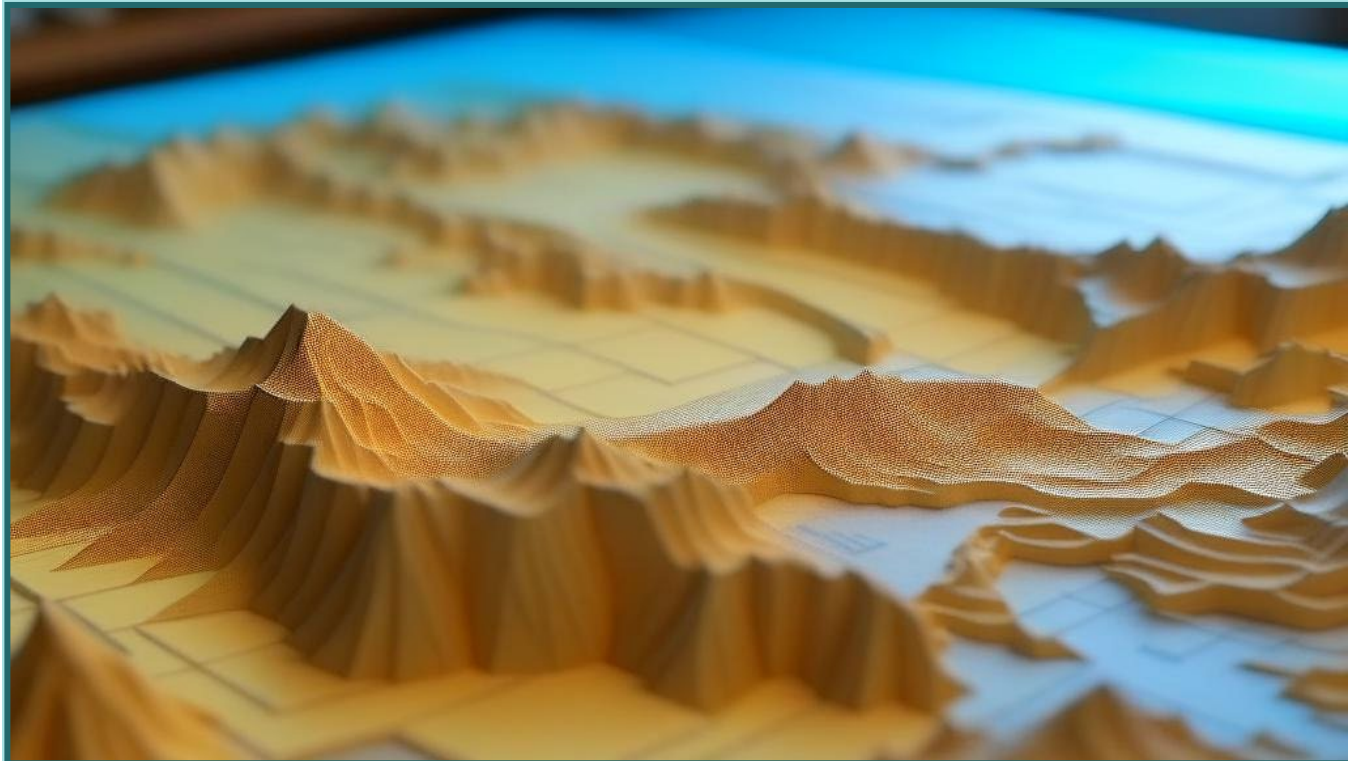


КБ ПАНОРАМА
Геоинформационные технологии

Искусственный интеллект в ГИС



gisinfo.ru



Программа автоматического дешифрирования объектов по изображениям местности

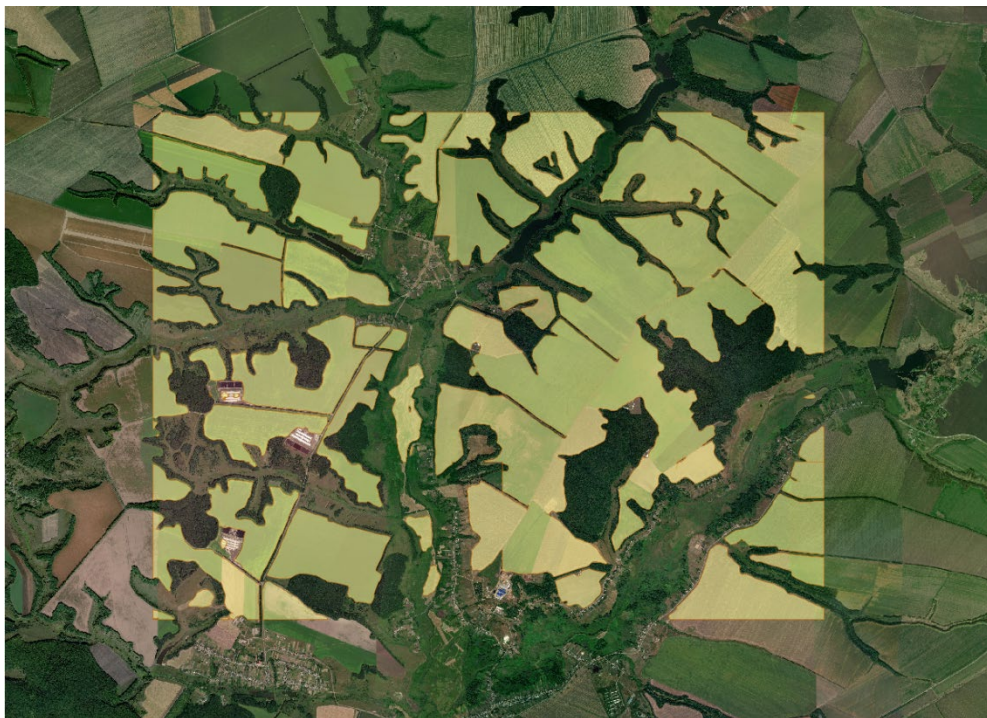
Комплекс автоматического дешифрирования и векторизации «Panorama Vision» **предназначен** для автоматического распознавания и векторизации данных на спутниковых снимках, аэрофотоснимках, данных с БПЛА

Комплекс **обрабатывает RGB снимки** местности в формате JPG.

Комплекс является дополнительным модулем профессиональной ГИС «Панорама».

Дешифрирование объектов





Входные данные:

- Аэрофотоснимки в форматах, поддерживаемых
- ГИС «Панорама» (RSW, JPG, TIF и др.).
Пространственное разрешение снимков от 2 до 10 метров/пиксель.
- Данные, загруженные с геопорталов (Yandex, Google, Sentinel Hub).

Выходные данные:

- Слой векторной карты с размеченными границами сельскохозяйственных угодий.

Этапы обработки:

- Загрузка аэрофотоснимков в ГИС «Панорама».
- Разбиение области интереса на тайлы стандартного размера .
- Создание растровых масок объектов с помощью глубоких нейронных сетей.
- Векторизация – преобразование полученных растровых масок в полигоны.
- Сшивка полигонов, принадлежащих смежным растрам.
- Публикация итоговой векторной карты.

Комплекс «**Panorama Vision**» выполняет семантическую сегментацию объектов на снимках с помощью глубоких нейронных сетей, основанных на механизме внимания.

Для работы с искусственными нейронными сетями комплекс «**Panorama Vision**» использует:

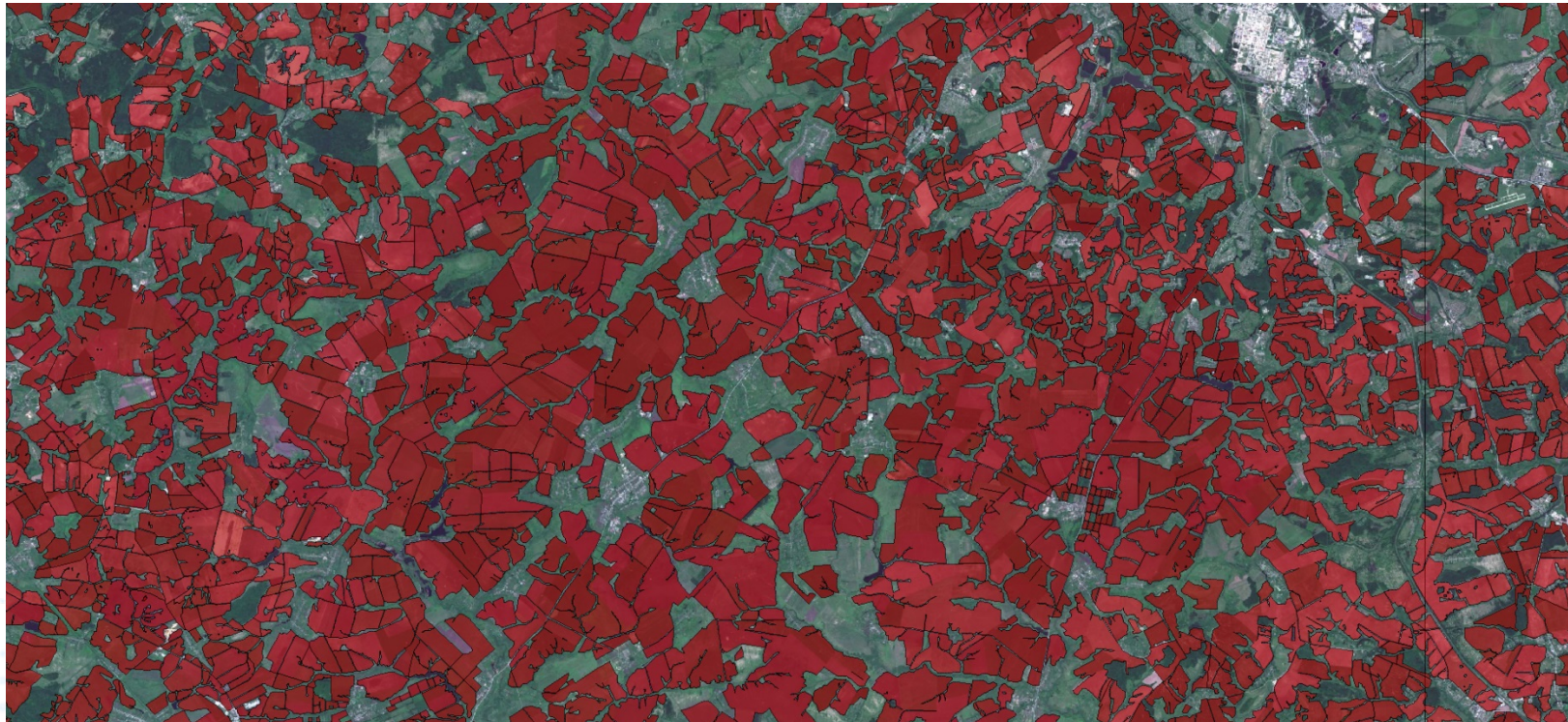
- интерпретатор Python;
- библиотеки расширения Python с лицензиями свободного ПО – PyTorch, NumPy, OpenCV и др.

Для ускорения вычислений могут быть задействованы ресурсы видеокарты с поддержкой технологий NVIDIA CUDA.

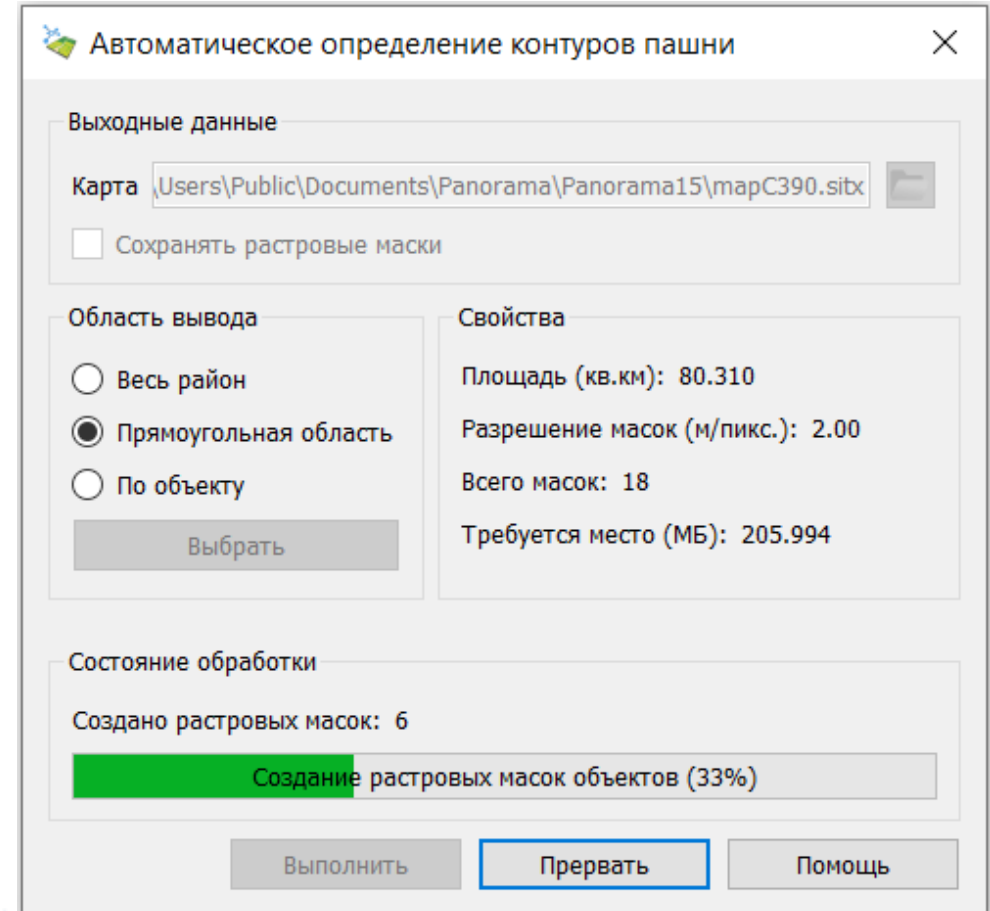
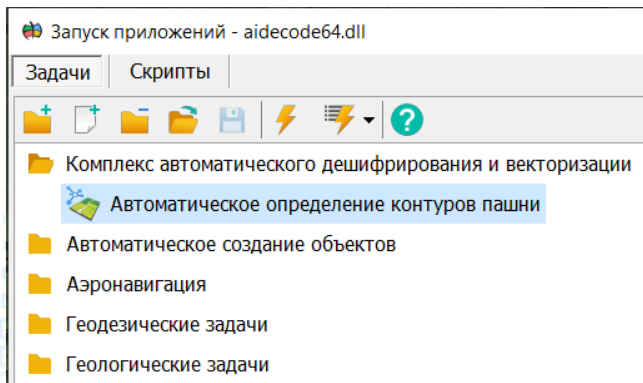
Для обучения модели дешифрирования границ сельскохозяйственных угодий использовались спутниковые снимки регионов средней полосы Российской Федерации совместно с векторной картой, имеющей нанесенные контуры пашен.

Общий объем обучающих данных – более 100 Гб.

Точность распознавания контуров угодий на тестовых снимках – около 90%.

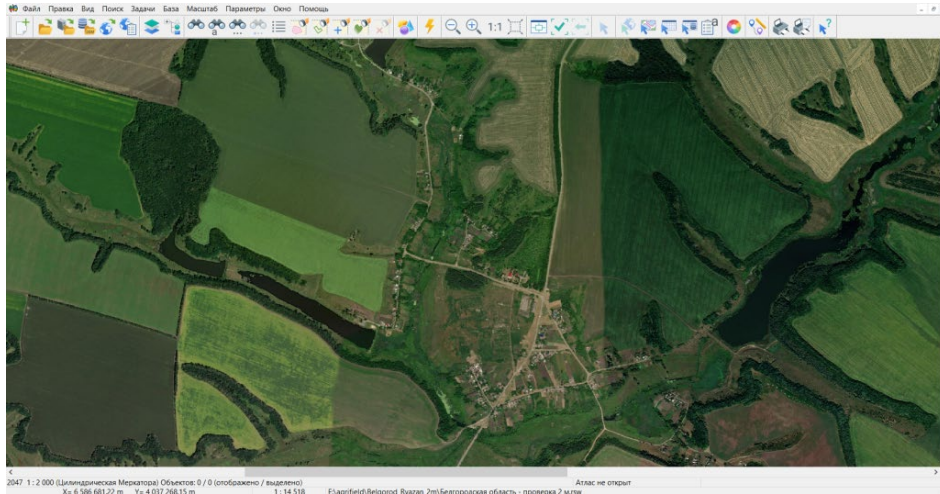


- Открыть в ГИС «Панорама» растровые изображения (собственные снимки местности) и/или подключить геопорталы со спутниковыми снимками.
- В режиме «Запуск приложений» выбрать «Комплекс автоматического дешифрирования и векторизации» и «Автоматическое определение контуров пашни».
- В открывшемся диалоге указать путь к формируемой векторной карте и выбрать область интереса (весь район, прямоугольную область или область по объекту векторной карты).
- Запустить процесс распознавания.

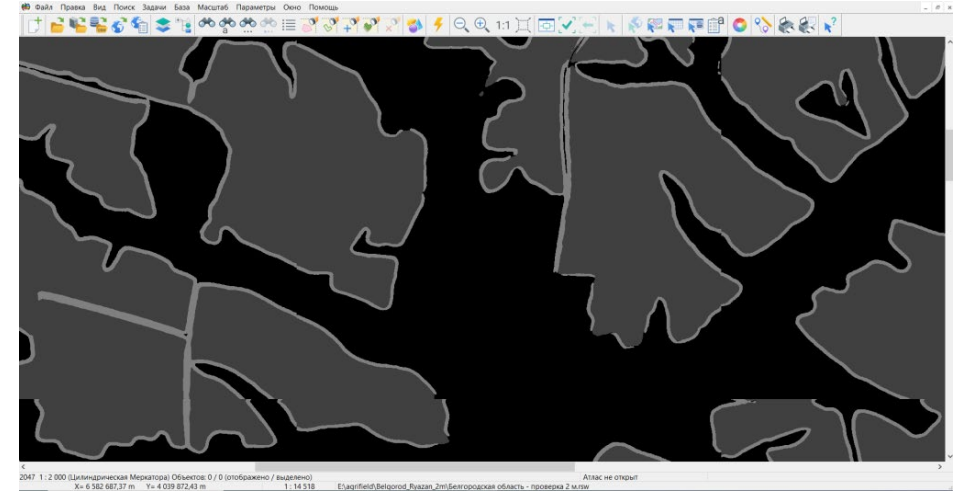


Результаты обработки снимков

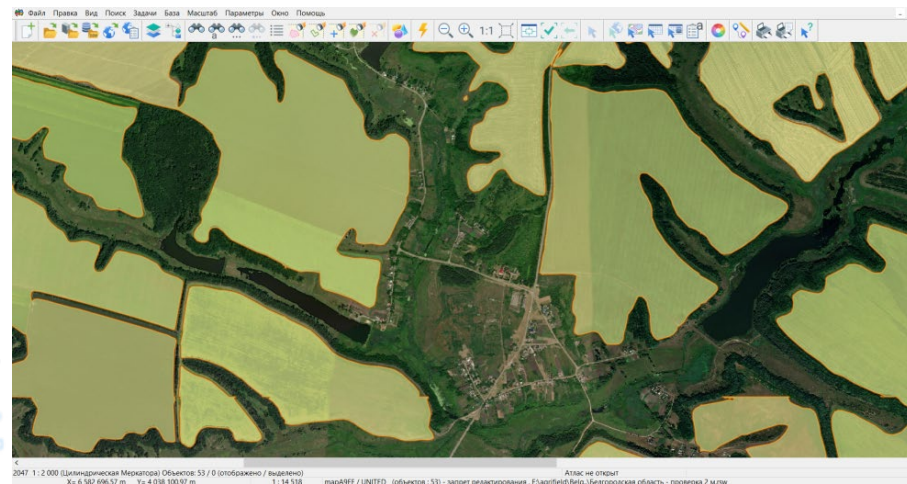
При успешном завершении обработки будет сформирован слой векторной карты с границами сельскохозяйственных угодий.



Исходное изображение



Слой с растровыми масками полей



Слой с итоговой векторной картой



- **Автономный вариант.** Устанавливается в качестве дополнительного модуля к профессиональной ГИС «Панорама», требует установки на компьютер пользователя интерпретатора Python и его библиотек расширения. Все данные пользователя (исходные снимки и сгенерированные векторные карты) хранятся локально на его компьютере.
- **Веб-сервис** (в разработке). Пользователь в ГИС «Панорама» подготавливает данные, по которым он хочет распознавать (геопорталы из открытых источников или собственные снимки), и формирует заявку на распознавание, которая передается на сервер. Сервис после обработки публикует для пользователя сгенерированный векторный слой.

Программа автоматической обработки материалов воздушного фотографирования

Предназначена для получения цифровой информации о местности по материалам воздушного фотографирования с БПЛА.

Комплекс **обрабатывает RGB снимки** местности в формате JPG.

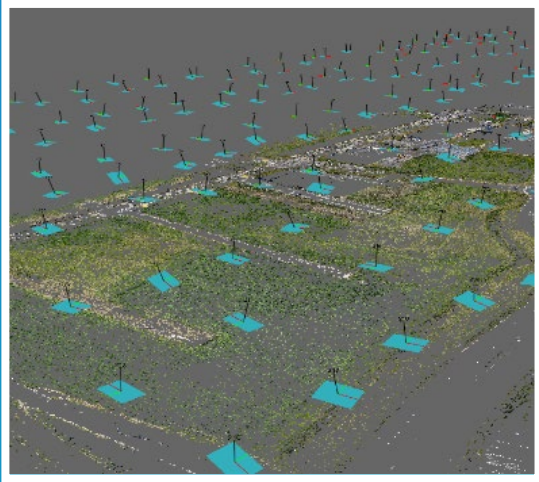
Панорама Фото **может быть интегрирована** с автоматизированными системами управления войсками и оружием в целях получения актуальной оперативной обстановки на местности.

Создание цифровой модели местности



Создание цифровой модели местности

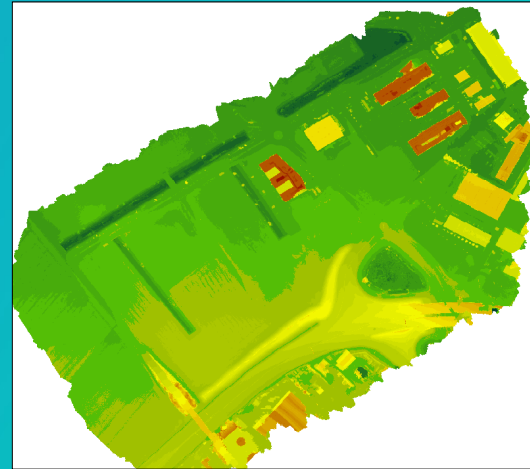
Этапы автоматической обработки данных



1. Ориентирование



2. Создание плотного облака точек



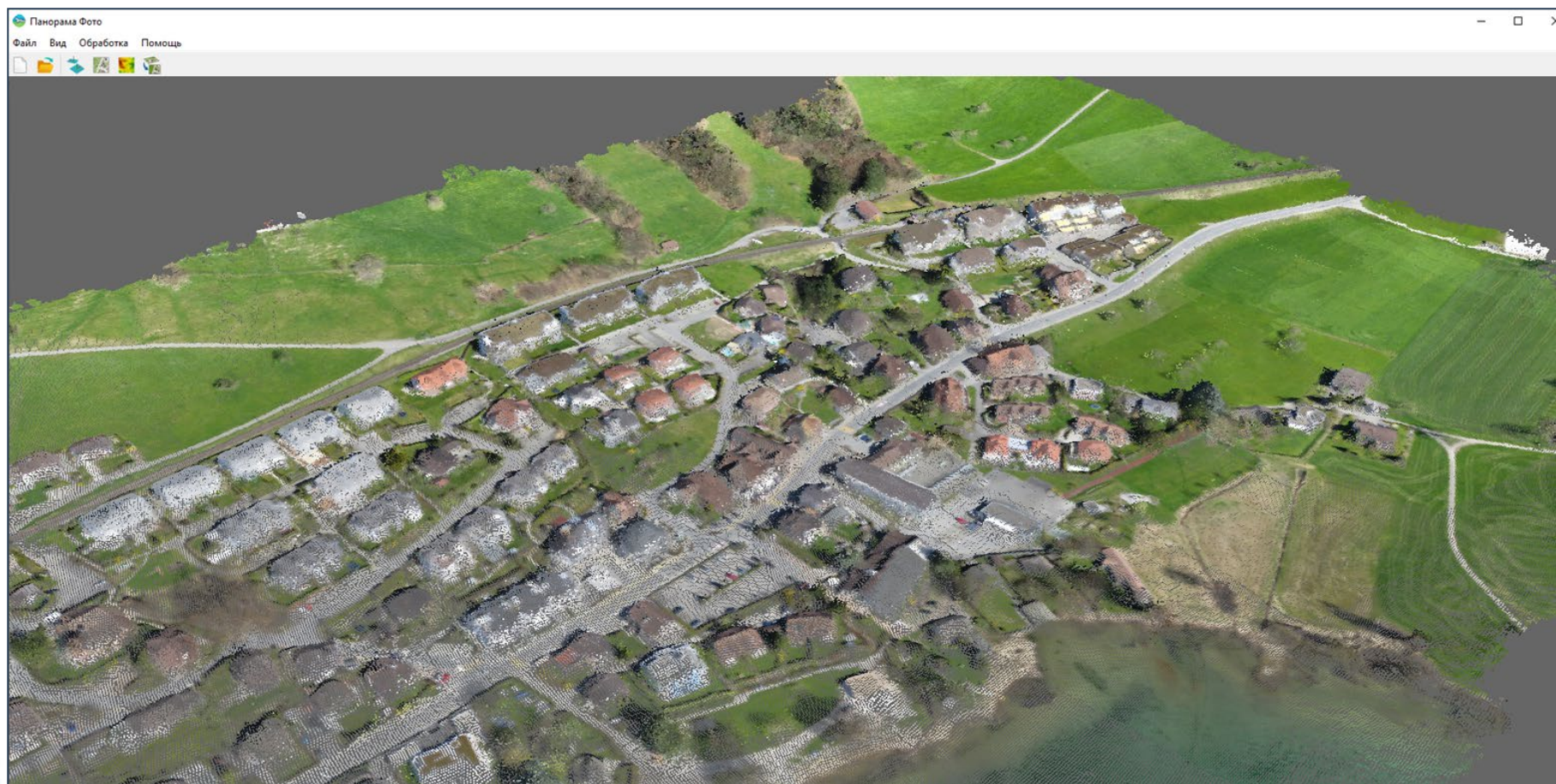
3. Создание матрицы высот



4. Создание ортофотоплана

Облако точек – это набор вершин в трёхмерной системе координат. Эти вершины определяются координатами X , Y и Z и предназначены для представления внешней поверхности объекта. Плотное облако является результатом детальной обработки перекрывающихся стереопар.

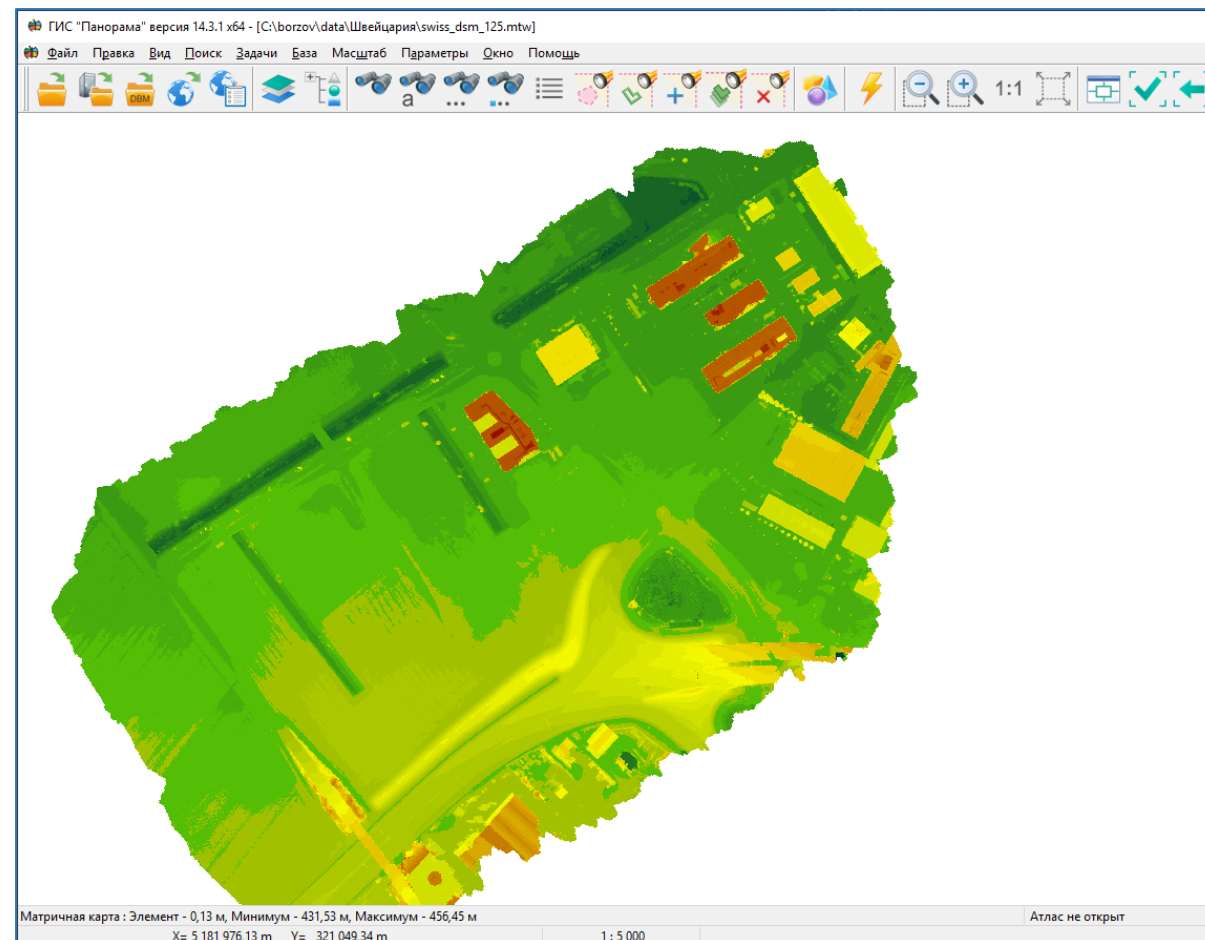
Плотное облако точек



Матрица высот

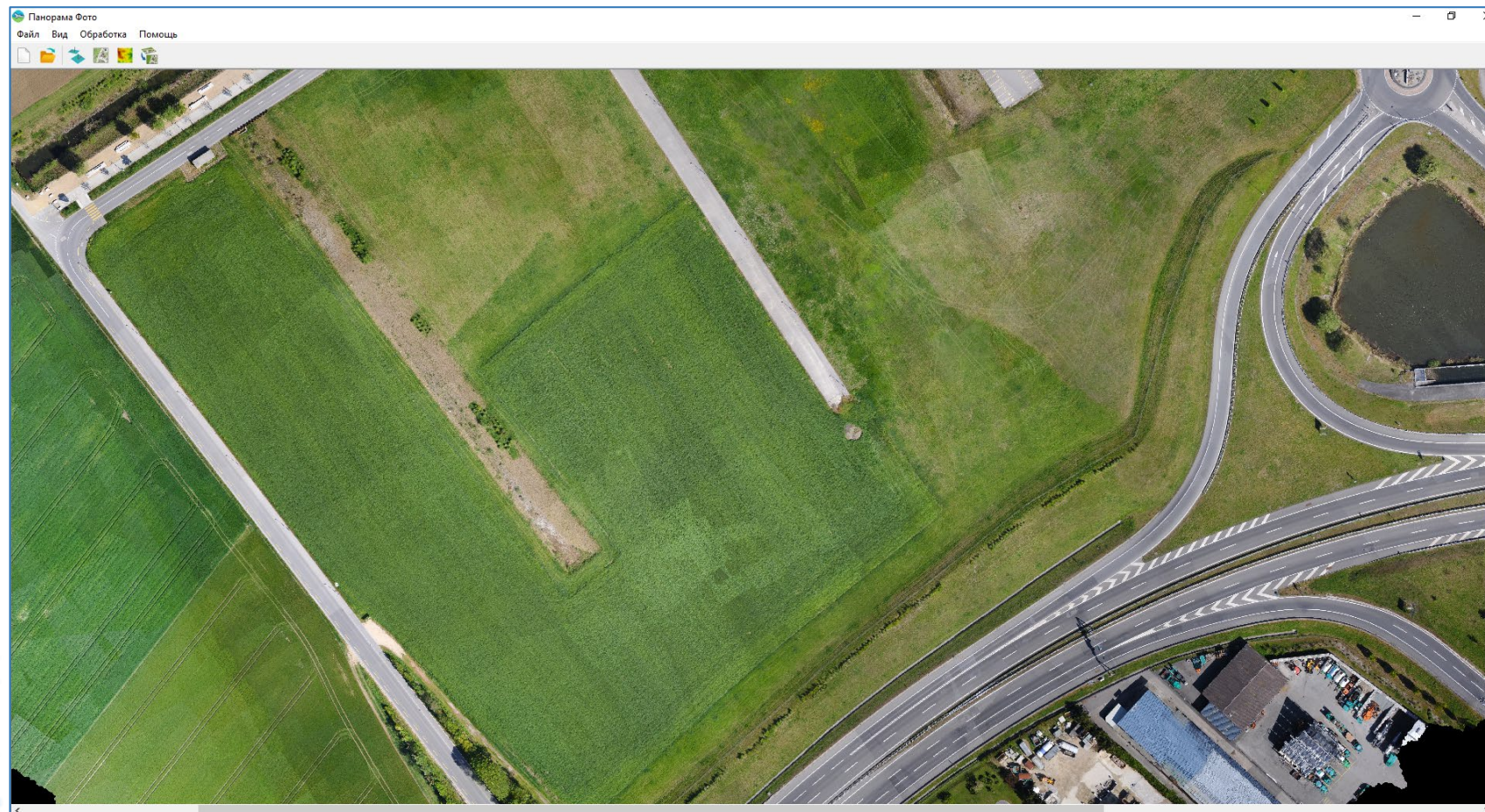
Матрица высот создается на основе облака точек, построенного на этапе формирования плотного облака точек.

Матрица высот используется для этапа создания ортофотоплана, а также она может использоваться как самостоятельный продукт в ГИС Панорама в комплексе 3D анализа для решения прикладных задач.



Ортофотоплан – растровое изображение, созданное в выбранной пользователем системе координат. В отличие от исходных снимков в ортофотоплане отсутствуют искажения за наклон снимка и рельеф местности.

Ортофотоплан



Рекомендуемая конфигурация Панорама Фото

- Процессор Intel i9
- Видеокарта NVIDIA, поддерживающая Cuda 11.0 с 10 Гбайт видеопамяти
- 128 Гбайт оперативной памяти

Большинство вычислений на процессоре распараллелено, поэтому увеличение количества ядер процессора значительно ускоряет выполнение обработки.



Использование данных

Использование результатов автоматической обработки данных

Программа **Панорама Фото** предназначена для получения цифровой информации о местности по материалам воздушного фотографирования с БПЛА.

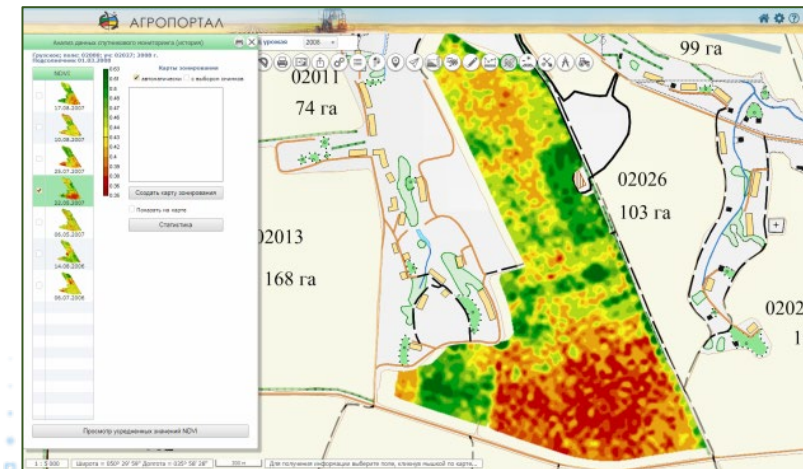
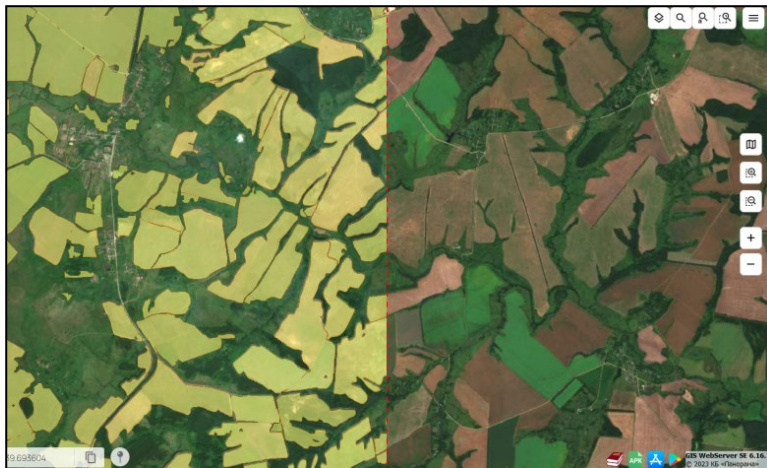
Комплекс автоматического дешифрирования и векторизации **Panorama Vision** предназначен для автоматического распознавания и векторизации данных на спутниковых снимках, аэрофотоснимках, данных с БПЛА.



Применение в информационных системах Спутниковый мониторинг земель сельскохозяйственного назначения

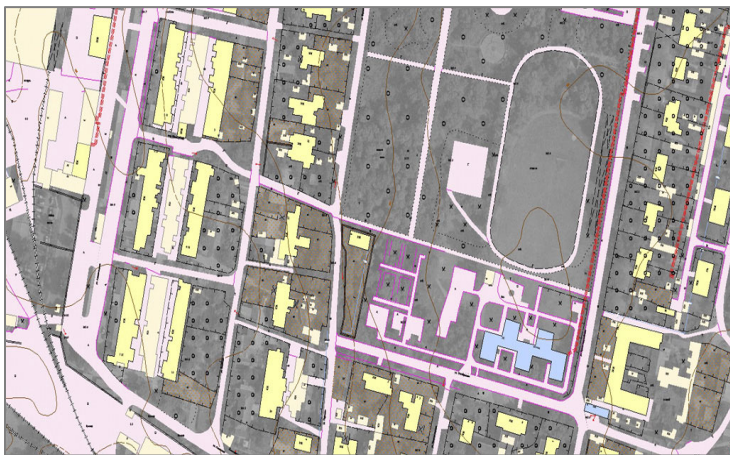
Космическая съемка является наиболее оперативным и точным способом получения информации о состоянии земель сельскохозяйственного назначения. Программный комплекс «Panorama Vision» позволяет оперативно обрабатывать космические снимки и получать полную картину состояния территории, позволяет определять актуальные границы и площади обрабатываемых полей, выявлять неиспользуемые земли.

В сочетании с ГИС «Панорама Агро» комплекс обеспечивает построение карт вегетационных индексов, построение карт зонирования (автоматических и с выбором снимков), просмотр усредненных значений вегетационных индексов, построение отчетов.

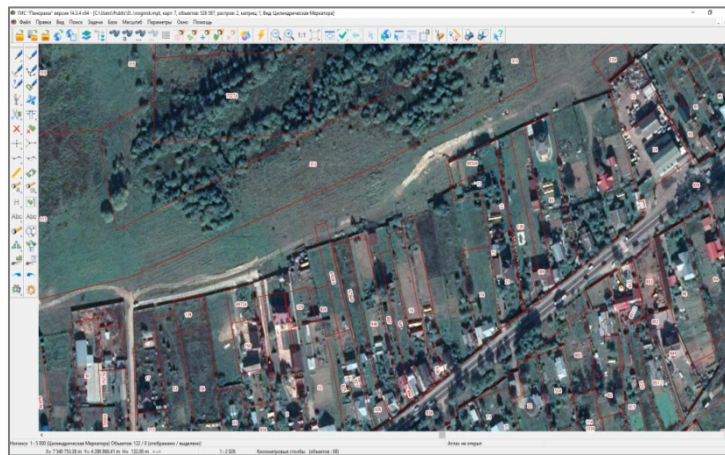


Применение в информационных системах Градостроительная и кадастровая деятельность

Муниципальные геоинформационные системы на базе ГИС-технологий и результатов автоматически созданных данных, обеспечивают органы местного самоуправления информацией для ведения градостроительной и кадастровой деятельности.



Обновление цифровых
топографических карт



Контроль самовольного захвата
земельных участков

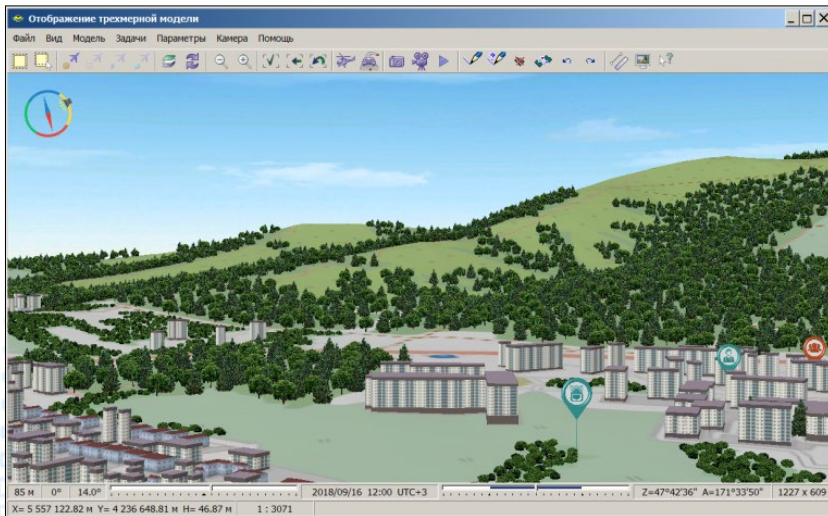
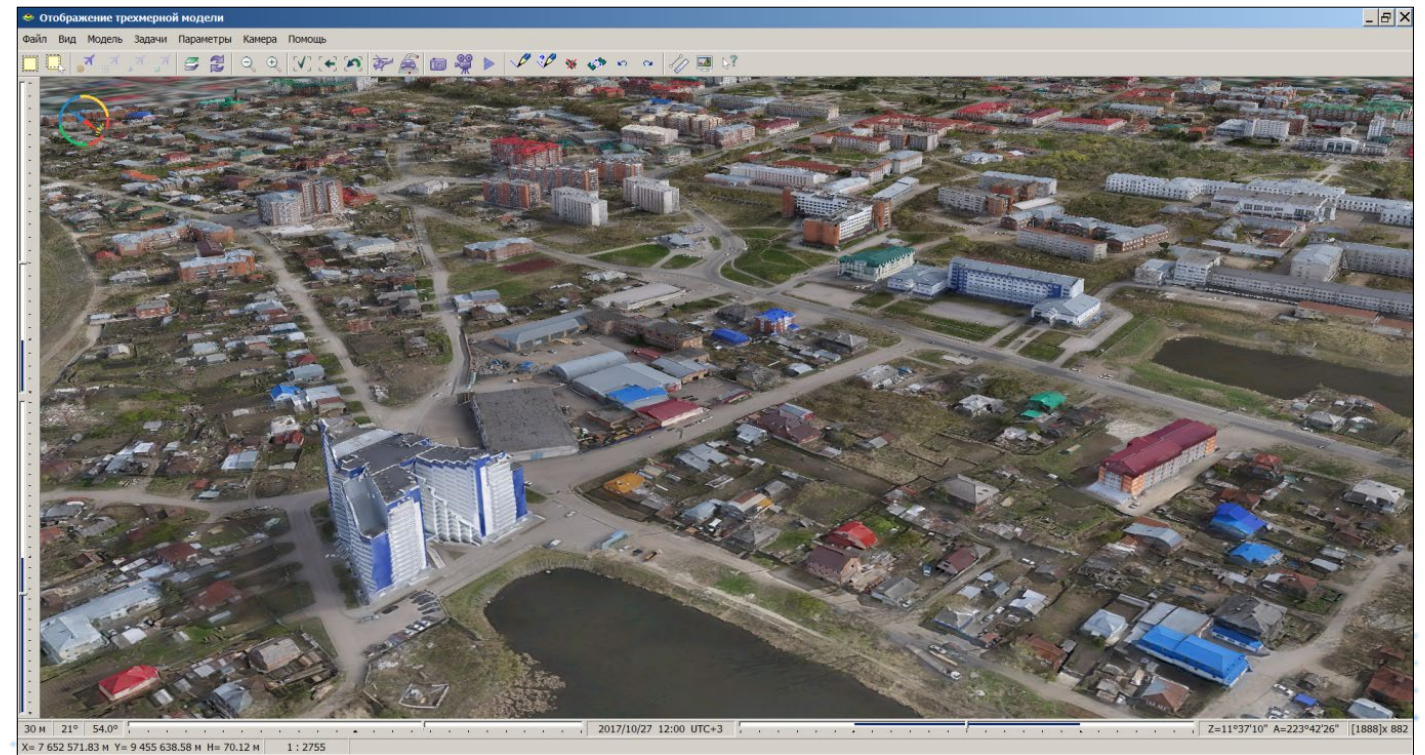
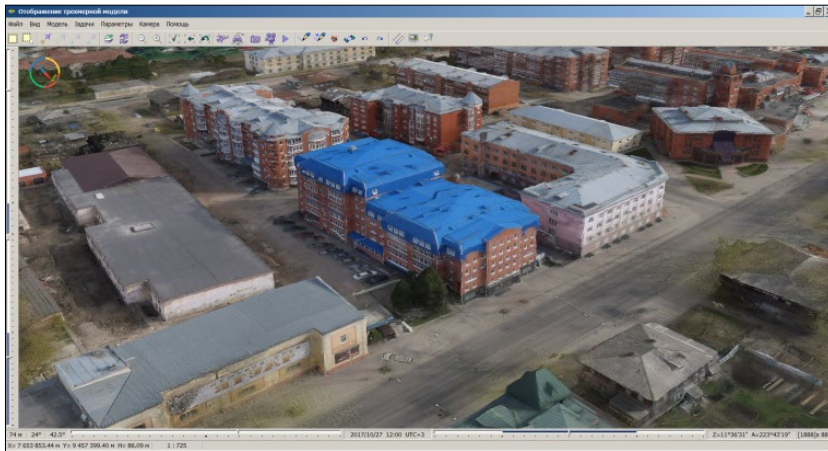


Мониторинг благоустройства
территорий

Применение в информационных системах

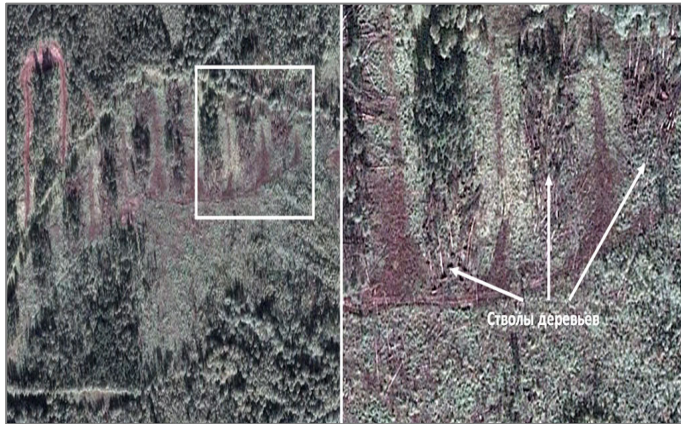
Формирование 3D-моделей местности

Трехмерная модель, построенная в ГИС «Панорама» на основе автоматически обработанных данных, позволяет более детально оценить местность при принятии оперативных решений



Построение трехмерных моделей местности

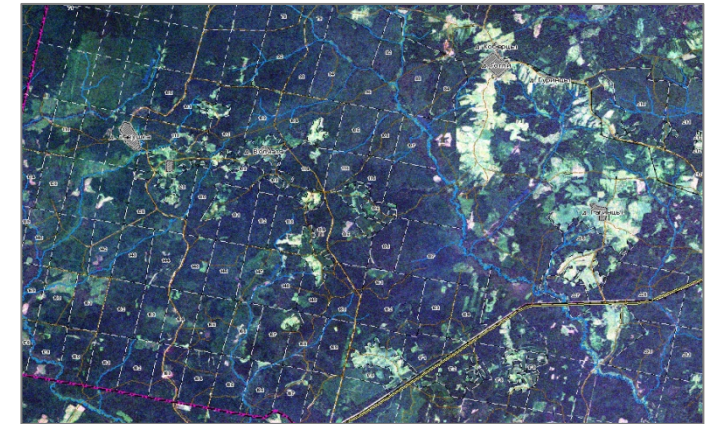
В лесном хозяйстве данные, полученных с использованием искусственного интеллекте, активно применяются при инвентаризации лесов с целью определения качественных и количественных характеристик лесных массивов, для оценки ущерба, нанесенного лесным массивам пожарами, болезнями леса, загрязнением воздуха, незаконными вырубками.



Мониторинг лесозаготовительной
деятельности



Мониторинг площадей, пройденных
пожарами и ветровалами

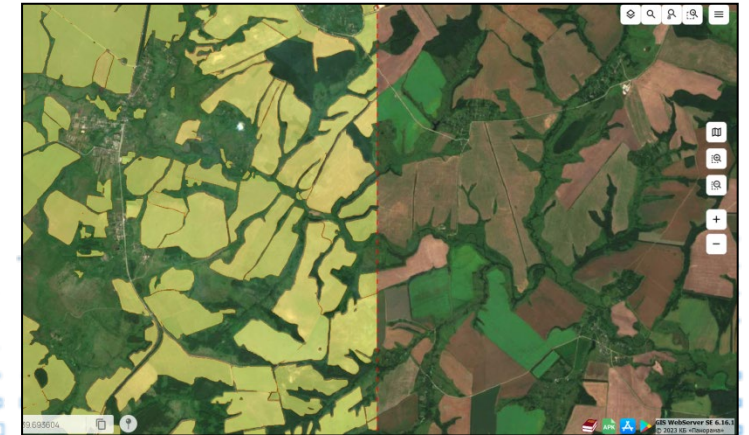
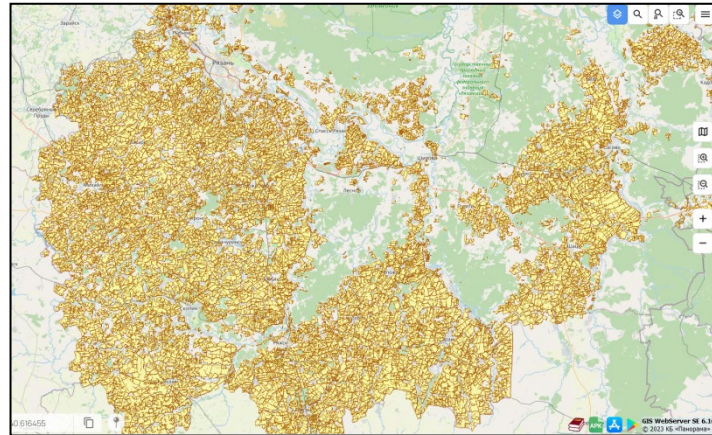
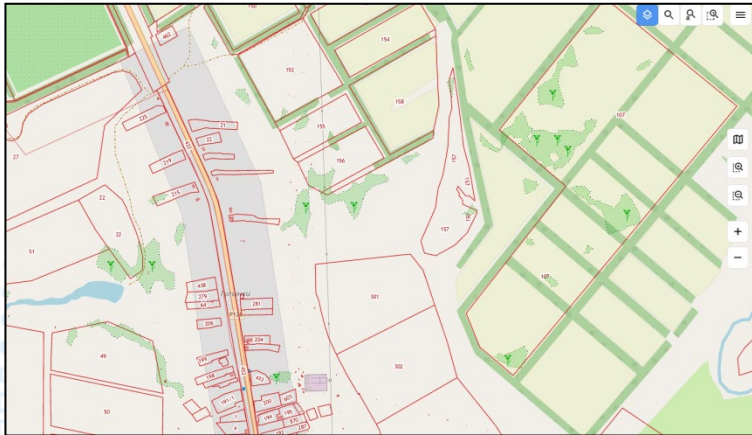


Картографирование земель лесного
фонда

Модуль РГИС РО для автоматизированного анализа тематических продуктов, полученных в результате обработки космоснимков

База геоданных:

- изображения космических снимков высокого и среднего разрешения;
- растровые и векторные тематические продукты анализа сельскохозяйственных земель и посевов;
- границы контуров фактически используемых сельскохозяйственных (в том числе) пахотных угодий;
- границы контуров сорной и древесно-кустарниковой растительности в пределах сельскохозяйственных угодий;
- границы контуров зарастания борщевиком Сосновского;
- границы контуров сельскохозяйственных культур, выращиваемых в пределах рабочих участков с привязкой к сезону;
- границы контуров нецелевого использования сельскохозяйственных угодий;
- границы земельных участков сельскохозяйственного назначения, границы которых установлены;
- границы земель (земельных участков) сельскохозяйственного назначения, границы которых не установлены;
- границы муниципальных образований первого уровня (районов и городских округов) Рязанской области.



Модуль РГИС РО для автоматизированного анализа тематических продуктов, полученных в результате обработки космоснимков

Отчёты:

- по использованию земель сельскохозяйственного назначения в разрезе районов;
- по неиспользуемым по целевому назначению (в т.ч. заросшим сорной и древесно-кустарниковой растительностью) участкам с установленными границами в пределах районов;
- по неиспользуемым по целевому назначению (в т.ч. заросшим сорной и древесно-кустарниковой растительностью) землям с/х назначения и участкам с неустановленными границами в пределах районов;
- по произрастанию борщевика Сосновского на участках с установленными границами в пределах районов;
- по несельскохозяйственному использованию земель;
- по динамике (вовлечения в оборот) земель сельскохозяйственного назначения.

Отчет по использованию земель сельскохозяйственного назначения в разрезе районов

Наименование района	Общая площадь земель с/х назначения; га	Общая площадь используемых земель с/х назначения; га	Общая площадь неиспользуемых земель с/х назначения; га	Процент использования земель с/х назначения	Процент неиспользования земель с/х назначения
Александровский	70847.36	59383.88	12611.50	83.82	17.80
Ермишинский	42390.42	17392.38	20303.00	41.03	47.90
Захаровский	71337.32	65176.82	12963.30	91.36	18.17
Кадомский	22530.93	9717.61	14111.68	43.13	62.63
Касимовский	28756.69	29080.92	8463.19	101.13	29.43
Кораблинский	123499.70	53995.16	38849.79	43.72	31.46
Милославский	2707.92	280544.55	292.97	10360.15	10.82
Михайловский	127880.82	107104.02	28599.37	83.75	22.36
Пителинский	49588.25	15568.60	28151.20	31.40	56.77
Пронский	53226.57	57924.82	12453.90	108.83	23.40
Пуятинский	43518.16	20042.68	26057.51	46.06	59.88
Рыбновский	84937.80	46822.14	32554.23	55.13	38.33
Рязанский	64645.84	82614.67	12485.50	127.80	19.31
Рязанский	63695.75	53639.74	31283.87	84.21	49.11
Саложковский	55564.09	33626.77	23638.79	60.52	42.54
Сараевский	97765.76	151169.33	14125.49	154.62	14.45
Сасовский	62884.69	148007.78	20287.33	235.36	32.26
Скопинский	113464.63	92729.96	24810.02	81.73	21.87
Спасский	77667.27	35393.01	50123.43	45.57	64.54
Старожилковский	67402.69	58135.82	15468.02	86.25	22.95
Ухоловский	67388.48	60679.29	10969.83	90.04	16.28
Чучковский	41248.07	31799.48	12986.48	77.09	31.48
Шацкий	95636.28	74842.83	32765.40	78.26	34.26
Шилковский	65285.93	18597.04	45820.94	28.49	70.19

Отчет по произрастанию борщевика Сосновского на участках с установленными границами в пределах районов

Наименование района	Кадастровый номер участка	Площадь участка; кв.м.	Площадь произрастания; кв.м.	Процент произрастания
Захаровский	62:02:0020723:147	322321.73	1977.70	0.61
Захаровский	62:02:0020723:185	118000.39	2470.13	2.09
Захаровский	62:02:0020723:373	89546.19	291.31	0.33
Захаровский	62:02:0020723:374	288894.55	620.56	0.21
Захаровский	62:02:0020724:324	235992.87	6.47	0.00
Захаровский	62:02:0020532:102	117001.12	5090.43	4.35
Захаровский	62:02:0020532:221	113354.41	27635.93	24.38
Захаровский	62:02:0020724:190	180995.85	11274.44	6.23
Захаровский	62:02:0020724:300	235994.12	487.53	0.21
Захаровский	62:02:0020724:306	117996.21	23.66	0.02
Касимовский	62:04:2220101:223	540039.48	1054.21	0.20
Касимовский	62:04:2220101:35	2542.24	531.38	20.90
Касимовский	62:04:2220101:44	22524.93	3290.20	14.61
Касимовский	62:04:2220101:45	120037.09	22081.31	18.40
Касимовский	62:04:2220101:45	11735.48	4504.53	38.38
Касимовский	62:04:2220101:47	15506.15	2697.90	17.40
Касимовский	62:04:2220201:270	982650.89	69.77	0.01
Касимовский	62:04:2220201:509	63380.42	1417.28	0.22
Касимовский	62:04:2220201:509	147272.84	15.52	0.01
Касимовский	62:04:2220201:509	1855.61	1135.00	61.17
Касимовский	62:04:2220201:664	21888.98	4086.64	18.67
Касимовский	62:04:2220201:674	29999.91	8770.65	29.24
Кораблинский	62:06:0072901:53	121630.10	231.57	0.19
Кораблинский	62:06:0072901:54	349480.04	65.40	0.02
Кораблинский	62:06:0081001:109	334705.37	3119.09	0.93
Кораблинский	62:06:0081001:317	56085.73	3851.10	6.87
Кораблинский	62:06:0080901:168	142767.52	975.24	0.68

Модуль РГИС РО для автоматизированного анализа тематических продуктов, полученных в результате обработки космоснимков

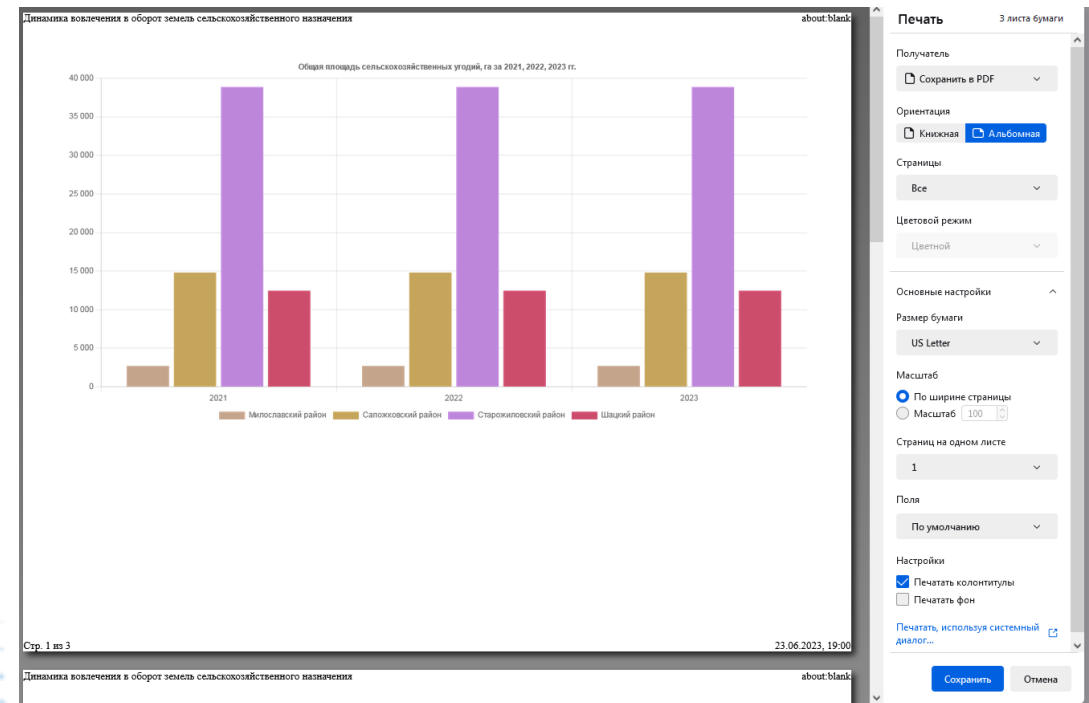
Аналитика Показатели:

- площадь используемой пашни;
- площадь используемых сельхозугодий;
- общая площадь сельхозугодий.



Аналитика Группировка:

- всего по области;
- по районам;
- по годам;
- по показателям.





КБ ПАНОРАМА

Геоинформационные технологии

АО КБ «Панорама»
105005, Россия, г. Москва, ул. Бауманская, д.7, стр.1, оф. 229.
тел.: +7 (495) 739-0245
факс: +7 (495) 739-0244
panorama@gisinfo.ru

О Компании

Основным направлением деятельности компании

является разработка программного обеспечения и архитектура геоинформационных систем, которые используются в различных отраслях народного хозяйства и обороны страны.



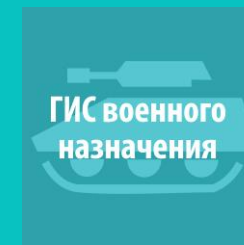
Картография



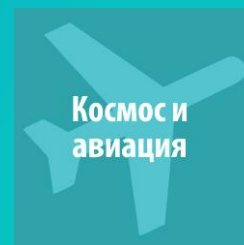
Цифровые
карты и снимки



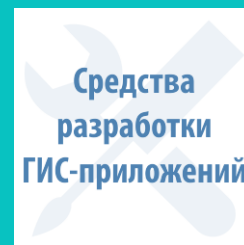
Кадастр и градо-
строительство



ГИС военного
назначения



Космос и
авиация



Средства
разработки
ГИС-приложений



Навигация



Сельское
хозяйство



gisinfo.ru