

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования местной администрации Прохладненского муниципального района Кабардино-Балкарской Республики»  
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»  
муниципального казенного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа им. П.П. Грицай ст. Солдатской»

СОГЛАСОВАНО

на заседании Педагогического совета  
МКОУ «СОШ им. П.П. Грицай ст.  
Солдатской»

Протокол от «06» 06 2022 г. № 14

УТВЕРЖДАЮ

Директор МКОУ «СОШ им. П.П.  
Грицай ст. Солдатской»

(Коновалов О.Е.)

Приказ от «26» 08 2022 г. № 228



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**Направленность программы:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Вид программы:** модифицированный

**Адресат:** 15-18 лет

**Срок реализации:** 1 год, 108 часов

**Форма обучения:** очная

**Автор:** Груздева Виктория Владимировна - педагог дополнительного образования

ст. Солдатская, 2022г.

## **Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы**

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии» реализуется в рамках Национального проекта «Образование» в центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

**Направленность:** техническая.

**Уровень программы:** базовый

**Вид программы:** модифицированный.

**Тип программы:** модульный.

**Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»(с изменениями и дополнениями).

2. Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2021 г.

**Актуальность.** Курс «Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений.

**Новизна** программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

**Отличительные особенности** программы заключаются в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики, а так же является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и

позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

**Адресат программы.** 15-18 лет.

**Срок реализации** составляет 1 год, и рассчитан на 108 часов.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю: 1 раз по 2 часа, 1 раз – 1 час. Продолжительность занятий – 40 минут.

**Наполняемость группы:** до 15 человек.

**Форма обучения:** очная.

**Формы занятий:** Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

**Цель:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов, посредством изучения геоинформационных технологий.

### **Задачи:**

#### **Личностные:**

- сформировать проектное мировоззрение и творческое мышление;
- сформировать мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитать культуру работы в команде.

#### **Предметные:**

- приобрести и углубить знания основ проектирования и управления проектами;
- ознакомить с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучить проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- ознакомить с хард-компетенциями (геоинформационными), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

#### **Метапредметные:**

- сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- развить творческие способности и креативное мышление;
- приобрести опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;

- сформировать понимание прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развивать геопространственного мышления;
- развивать софт-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

### Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
1.1	Знакомство с программой «Геоинформационные технологии»	2	2	-	Беседа
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?</b>	<b>62</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	
2.1	История развития. Основные принципы аэрофотосъемки. Способы аэрофотосъемки	2	2	-	Презентация, беседа
2.2	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона	2	2	-	Беседа, опрос
2.3	Разновидности БПЛА. Технические особенности БПЛА	2	2	-	Беседа, опрос
2.4	Основные принципы съемки с БПЛА. Разновидности съемки для различных объектов местности	4	2	2	Беседа, опрос, практическое занятие
2.5	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. Построение маршрута БПЛА для съемки участка местности	4	2	2	Беседа, практическое занятие
2.6	Пилотирование БПЛА. Фотосъемка при помощи БПЛА по построенному маршруту	10	-	10	Практическое занятие
2.7	Фотограмметрия и её влияние на современный мир	2	2	-	Беседа, опрос
2.8	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — AgisoftPhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала	12	4	8	Беседа, опрос, практическое занятие
2.9	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей	12	4	8	Беседа, опрос, практическое занятие
2.10	Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера	2	2	-	Беседа, опрос
2.11	Печать трёхмерной модели школы	10	-	10	Практическое занятие
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Изменение среды вокруг школы</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	

3.1	История развития 3Д моделирования. Принципы и способы создания 3Д моделей	2	2	-	Беседа, опрос
3.2	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования —SketchUp или аналогичном	10	2	8	Беседа, опрос, практическое занятие
3.3	Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. Создание 3Д объекта в программном продукте AgisoftPhotoscan	8	2	6	Беседа, опрос, практическое занятие
3.4	Сравнение полученных моделей, и удобство работы в программах	2	2	-	Беседа, опрос
3.5	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели	10	-	10	Практическое занятие
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Подготовка защиты проекта</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
4.1	Понятие проектной деятельности	2	1	1	Презентация, беседа, опрос
4.2	Работа над проектом, подготовка к защите	4	-	4	Проектная работа
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Защита проекта</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Проект</b>
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>35</b>	<b>73</b>	<b>-</b>

### Содержание учебного плана.

#### Раздел 1: Введение - 2 часа.

**Тема 1: «Знакомство с программой «Геоинформационные технологии». - 2 часа.**

Теория: знакомство с детьми. Содержание и режим занятий. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Постановка задач на год. Знакомство с оборудованием.

#### Раздел 2: Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат? – 62 часа.

**Тема 1: «История развития. Основные принципы аэрофотосъемки. Способы аэрофотосъемки» - 2 часа.**

Теория: Понятие о геоинформационной системе (ГИС). Программное обеспечение ГИС. Применение и связь ГИС с другими научными дисциплинами и технологиями. Применение ГИС. Понятие аэрофотосъемка, аэрофотоснимки. Способы обработка аэрофотоснимков и аэрофотосъемки.

**Тема 2: «Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона» - 2 часа.**

Теория: История создания и развития. Принцип работы. Устройство квадрокоптера. Сферы применения квадрокоптера: съемка местности, картография. Презентация «Квадрокоптер - устройство и применение».

**Тема 3: «Разновидности БПЛА. Технические особенности БПЛА» - 2 часа.**

Теория: Типы беспилотных летательных аппаратов. Мультироторные – мультикоптерные дроны. Беспилотники с неподвижным крылом. Однороторный дрон – беспилотный вертолет. Гибридные дроны. Преимущества БПЛА. Устройство БПЛА. Возможности БПЛА.

**Тема 4: «Основные принципы съемки с БПЛА. Разновидности съемки для различных объектов местности» - 4 часа.**

Теория: Беспилотная съемка: в чем разница между аэрофотосъемкой и фотограмметрией. Что такое аэрофотосъемка? Виды аэрофотосъемки. Аэрофотосъемка и спутниковые снимки. Преимущества спутниковых снимков и аэрофотосъемки. Что такое аэрофотограмметрия. Виды аэрофотограмметрии. Применение аэрофотограмметрии. Как беспилотные летательные аппараты поддерживают аэрофотограмметрию?

Практика: пилотирование БПЛА. Знакомство и работа в программе обработки материалов аэрофотосъемки.

**Тема 5: «Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. Построение маршрута БПЛА для съемки участка местности» - 4 часа.**

Теория: Трёхмерная фотограмметрия. Обзор существующих программных продуктов. Описание технологии.

Практика: пилотирование БПЛА. Планирование аэросъёмки и съёмка по заданию.

**Тема 6: «Пилотирование БПЛА. Фотосъемка при помощи БПЛА по построенному маршруту» - 10 часов.**

Практика: Пилотирование БПЛА. Планирование аэросъёмки и съёмка по заданию. Правила съемки. Сбор материалов.

**Тема 7: «Фотограмметрия и её влияние на современный мир» - 2 часа.**

Теория: История развития фотограмметрии. Области применения фотограмметрии. Понятие фотограмметрии. Методы фотограмметрии. Области применения фотограмметрических методов. Топографическая съемка: виды, методы и способы. Аэротопографическая съемка.

**Тема 8: «Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО —AgisoftPhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала» - 12 часов.**

Теория: Использование фотограмметрических методов для создания 3d-моделей. Технология 3D-печати. Процесс обработки данных аэрофотосъемки с БПЛА. Ортофотоплан. Цифровая модель местности. Процесс обработки.

Практика: Подготовка данных для устройства прототипирования.

**Тема 9: «Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей» - 12 часов.**

Теория: ПО для ручного трёхмерного моделирования. Стандартные ошибки моделирования.

Практика: Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати, Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

**Тема 10: «Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. Физические и химические**

**свойства пластика для 3D-принтера» - 2 часа.**

Теория: Прототип и прототипирование. Как создать прототип. Моделирование с использованием 3D печати. Устройство 3D принтера. Виды пластика для 3D принтера и его свойства.

**Тема 11: «Печать трёхмерной модели школы» - 10 часов.**

Практика: Разработка и печать модели. Внесение изменений в готовую модель.

### **Раздел 3: «Изменение среды вокруг школы» - 32 часа.**

**Тема 1: «История развития 3Д моделирования. Принципы и способы создания 3Д моделей» - 2 часа.**

Теория: История развития 3D технологий. Возможности и области применения 3D технологий. Перспективы развития. Программные ресурсы.

**Тема 2: «Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном» - 10 часов.**

Теория: Начало работы. Обзор интерфейса. Панель инструментов.

Практика: создание первой модели в SketchUp.

**Тема 3: Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. Создание 3Д объекта в программном продукте AgisoftPhotoscan» - 8 часов.**

Теория: Какие данные нужны для начала работы? Как правильно фотографировать. Процесс обработки.

Практика: Создание 3D модели из фотографий. Цифровая модель местности Экспортирование файлов.

**Тема 4: «Сравнение полученных моделей, и удобство работы в программах» - 2 часа.**

Теория: Углублённое изучение технологий обработки геоданных. Автоматизированное моделирование объектов местности с помощью AgisoftPhotoScan. Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования.

**Тема 5: «Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели» - 10 часов.**

Практика: Построение пространственных сцен. Подготовка к печати на устройствах прототипирования.

### **Раздел 4: «Подготовка защиты проекта» - 6 часов.**

**Тема 1: «Понятие проектной деятельности» - 2 часа.**

Теория: Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики. Планирование проекта. Распределение ролей. Изучение основ в подготовке презентации.

Практика: Сбор и анализ материалов необходимых для создания проекта. Работа над презентацией. Подготовка к представлению проекта.

**Тема 2: «Работа над проектом, подготовка к защите» - 4 часа.**

Практика: Подготовка к представлению реализованного прототипа.

## **Раздел 5: «Защита проектов» - 6 часов.**

Теория: Подведение итогов.

Практика: Представление проектов. Планы по доработке

### **Планируемые результаты.**

#### **Личностные:**

У обучающихся будет / будут:

- сформировано проектное мировоззрение и творческое мышление;
- сформировано мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- собственная позиция по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- ; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- навык работы в команде.

#### **Предметные:**

У обучающихся будет / будут:

- знания основ проектирования и управления проектами;
- знания методов и приёмов сбора и анализа информации;
- умения проводить исследования и презентации;
- навык работы на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знать хард-компетенции (геоинформационными), позволяющие применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

#### **Метапредметные:**

У обучающихся будет / будут:

- сформирован интерес к основам изобретательской деятельности;
- развиты творческие способности и креативное мышление;
- опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- сформировано понимание прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развито геопро пространственного мышления;
- развиты софт-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.



## **2. Комплекс организационно – педагогических условий реализации программы.**

### **Календарный учебный график.**

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения по программе</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
базовый	02.09.	31.05.	36	108 часов	2 раза в неделю. 1 раз по 2 часа, 1 раз – 1 час

### **Условия реализации**

Образовательный процесс строится с учетом СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей».

Помещение оборудовано всем необходимым, соответствует нормам по ТБ и пожарной безопасности.

### **Кадровое обеспечение**

Программу реализует педагог дополнительного образования. Квалификация педагога соответствует профилю дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы.

### **Материально-техническое обеспечение**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

- отдельный, специально оборудованный по профилю кабинет с необходимой ученической мебелью;
- МФУ;
- ноутбуки с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением;
- интерактивный комплекс;
- 3D-оборудование (3D-принтер);
- пластик для 3D-принтера;
- ПО для 3D-моделирования;
- фотограмметрическое ПО;
- квадрокоптер DJI Spark;

- квадрокоптер DJI Tello.

## **Методы работы**

Методы, используемые на занятиях:

- практические методы (упражнения, задачи);
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные методы (методы проблемного изложения) – обучающимся дается часть готового знания);
- эвристические (частично-поисковые) – обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные методы, дедуктивные методы.

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

Дидактическое обеспечение

- разработки для обеспечения образовательного процесса (разработки уроков, мастер – классов, видеопрезентаций);
- разработки информационного характера для проведения занятий: визуальные схемы и слайды основных понятий и терминов;
- Методическое пособие «Робототехника. Управление. Квадрокоптер DJI Tello. Программирование на языке Python. 8-11 классы»;
- Аэроквантум тулкит. Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —154 с.)
- инструкции по ТБ и пожарной безопасности;
- дополнительная литература для учащихся.

Информационное обеспечение:

- Учебно - методические материалы // COEX Clover Gitbook URL: <https://clover.coex.tech/ru/metod.html>
- Сайт, посвященный квадрокоптерам DJI Ryze Tello: <http://protello.com/>

## **Формы аттестации / контроля**

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта. Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

### **Оценочные материалы.**

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание по двум направлениям: теоретическая грамотность и практическая работа.

Оценка производится по трём уровням:

Теория:

Низкий уровень (н) правильные ответы до 50%

Средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %

Высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа:

Низкий уровень – задание выполнено неаккуратно, допущено много ошибок

Средний уровень – задание выполнено аккуратно, допущены незначительные ошибки

Высокий уровень – задание выполнено качественно, без ошибок.

Промежуточный контроль практической работы по окончании изучения программы проводится. Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

Форма подведения итогов реализации:

защиты проекта и участия в различных конкурсах, олимпиадах, конференциях различных уровней.

### Список литературы для педагогов

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
3. Быстров, А.Ю. Геоквантумтулkit. Методический инструментальный наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN978-5-9909769-6-2.
4. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М.Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
7. Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология»«Геоинформационные технологии» Авторы: Быстров А.Ю., Фоминых А.А., Москва, 2019

### Список литературы для обучающихся

1. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999.
2. Косинов, А.Е. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Е. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.Л. Берлянта - М.: изд. Научный мир, 2003.
3. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
4. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008

### Интернет - ресурсы

1. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
2. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
3. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
4. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>

5. [https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro\\_1\\_4\\_ru.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_ru.pdf)