

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА «УСИНСК» РЕСПУБЛИКИ КОМИ  
КОМИ РЕСПУБЛИКАСА «УСИНСК» МУНИЦИПАЛЬНОЙ КЫТШЛӢН  
АДМИНИСТРАЦИЯЫН ВЕЛӢДӢМӢН ВЕСЬКӢДЛАНӢН

Муниципальное бюджетное  
образовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа"  
с. Усть-Уса



Муниципальной бюджетной общеоб-  
разовательной велӢданӢн  
«Общеобразовательной шӢр  
школа» Усвавомсикт

Рассмотрено  
методическим советом школы  
Протокол № 13 от 23.05.2024 г.

Утверждаю  
И.о. директора школы  
М.А. Святохо  
Приказ № 184 от 23.05.2024 г



Дополнительная  
общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности  
«Квадрокоптеры»

Возраст детей 13-18 лет  
Срок реализации 1 год

Составитель: Бессонов Алексей Геннадьевич  
учитель технологии, педагог дополнительного образования

село Усть-Уса  
2024 г.

### **Пояснительная записка**

Сегодня геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования на чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. Курс

«Геоинформационные технологии» позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты и др. Это позволит обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира, начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты, собирать данные об объектах на местности, создавать 3D-объекты местности (как отдельные здания, так и целые города) и многое другое.

Основными документами, на основании которых составлена программа по модулю «3d - моделирование» являются:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
3. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации №28 от 28.09.2020 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норма СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
5. Приказ Министерства просвещения России от 27 июля 2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приложении к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми».

Направленность дополнительной образовательной программы – техническая.

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

Актуальность программы обусловлена тем, что работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в рамках системы «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно- промышленный уклад не может быть положен в

формат общества развития только на основании и новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непременно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития. 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.

### **Цели и задачи.**

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

#### **Задачи:**

##### *обучающие:*

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

##### *развивающие:*

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие геопространственного мышления;
- развитие софт-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

##### *воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Данная программа по дополнительному образованию предусматривает на реализацию в 7-11 классе 74 часа. Рабочая программа рассчитана на 74 учебные недели, 2 час в неделю. Рабочая программа может реализовываться с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

#### **Формы занятий:**

- Работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;

- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

**Методы, используемые на занятиях:**

- практические(упражнения, задачи);
- словесные(рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные(демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные(методыпроблемногоизложения)-обучающимсядаётсячастьготового

знания;

- эвристические (частично-поисковые) - обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские- обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

Программа даёт обучающимся возможность погрузиться во всё многообразие пространственных (геоинформационных) технологий. Программа знакомит обучающихся с геоинформационными системами и с различными видами геоданных, позволяет получить базовые компетенции по сбору данных и освоить первичные навыки работы с данными. Полученные компетенции и знания позволят обучающимся применить их почти в любом направлении современного рынка. Освоив программу, обучающиеся смогут выбрать наиболее интересную для них технологическую направленность, которой они будут обучаться в рамках углублённого модуля.

Программа затрагивает такие темы, как: «Основы работы с пространственными данными», «Ориентирование на местности», «Основы фотографии», «Самостоятельный сбор данных», «3D-моделирование местности и объектов местности», «Геоинформационные системы (ГИС)», «Визуализация и представление результатов».

**Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы.**

**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.

**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.

*Режим занятий.*

Суббота – 2 часа

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир»).	1	1	
2	Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».	10	2	8
3	Кейс2: «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».	6	2	4
4	Фотографии и панорамы.	12	4	8
5	Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».	30	8	22
6	Кейс3.2: «Изменение среды вокруг школы».	10	1	9
7	Подготовка защиты проекта.	4		4
8	Защита проектов.	1		1
Итого		74	18	56

### *Содержание курса*

**1) Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир»).**

Теория: Знакомство с программой. Объяснение техники безопасности.

**2) Введение в геоинформационные технологии. Кейс 1: «Современные карты, или Как описать Землю?».**

Теория: Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт. Свет и цвет как атрибут карты. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя? Векторные данные на картах. Знакомство с Веб-ГИС. Знакомство с Картографическими онлайн- сервисами.

Практика: Создание и публикация собственной карты.

**3) Кейс2: «Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».**

Теория: Системы глобального позиционирования.

Практика: Применение спутников для позиционирования.

**4) Фотографии и панорамы.**

Теория: История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка. Основные понятия. Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой.

Практика: Создание сферических панорам. Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий.

**5) Основы аэрофотосъёмки. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъёмке. Кейс 3.1: «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».**

Теория: Фотограмметрия и её влияние на современный мир. Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде. Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона. Технические особенности БПЛА. Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером. Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера. Практика: Работа в фотограмметрическом ПО - Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала. Пилотирование БПЛА. Использование беспилотника для съёмки местности. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трёхмерных моделей. Печать трёхмерной модели школы.

**б) Кейс 3.2: «Изменение среды вокруг школы».**

Практика: Работа в ПО для ручного трёхмерного моделирования — SketchUp или аналогичном. Экспортирование трёхмерных файлов. Проектирование собственной сцены. Печать модели на 3D-принтере. Оформление трёхмерной вещественной модели.

**7) Подготовка защиты проекта.**

Практика: Подготовка защиты проекта. Защита проектов.

### ***Структура планируемых результатов***

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения дополнительной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов.
2. Метапредметные результаты освоения дополнительной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий.
3. Предметные результаты освоения дополнительной программы представлены в соответствии с группами результатов учебного предмета.

#### ***Личностные результаты***

*Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):*

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/ неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

*Программные требования к уровню развития:*

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;
- сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

#### ***Метапредметные результаты***

География

*Выпускник научится:*

- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам;
- ориентироваться в источниках географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных): находить и извлекать необходимую информацию; определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризующие географические объекты, процессы и явления, их положение в пространстве по географическим картам разного содержания и другим источникам; выявлять недостающую, взаимодополняющую и/или противоречивую географическую информацию, представленную в одном или нескольких источниках;
- представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Математика

Статистика и теория вероятностей

*Выпускник научится:*

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:*

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

*Выпускник научится:*

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:*

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

*Выпускник научится:*

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

Физика

*Выпускник научится:*

- соблюдать правила безопасности охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

*Выпускник научится:*

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;

- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

#### Математические основы информатики

*Выпускник получит возможность:*

- познакомиться с примерами математических моделей и использованием компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

#### Использование программных систем и сервисов

*Выпускник научится:*

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

*Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):*

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т.д.);
- познакомиться с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

*Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):*

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

#### Технология

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

*Выпускник научится:*

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и



недостатки в контексте заданной ситуации;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,

- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:

- оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),

- разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;

- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:

- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),

- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

### ***Предметные результаты***

*Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):*

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;

- основные виды пространственных данных;

- составные части современных геоинформационных сервисов;

- профессиональное программное обеспечение для обработки пространственных данных;

- основы и принципы аэросъёмки;

- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

- принципы 3D-моделирования;

- устройство современных картографических сервисов;

- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

- дешифрирование космических изображений;

- основы картографии.

*Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):*

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;

- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;

- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;

- моделировать 3D-объекты;

- защищать собственные проекты;

- выполнять оцифровку;

- выполнять пространственный анализ;

- создавать карты;

- создавать простейшие географические карты различного содержания;

- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

***Материально-технические условия реализации программы***

<b>№п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Кол-во</b>
1.	МФУ(принтер,сканер, копир)	шт.	1
2.	Ноутбук педагога с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	1
3.	Ноутбук для обучающихся с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	10
4.	Интерактивный комплекс	шт.	1
5.	Аддитивное оборудование		
6.	3D-оборудование(3D-принтер)	шт.	1
7.	Пластик для 3D-принтера	шт.	1
8.	ПО для 3D-моделирования		
9.	Фотограмметрическое ПО	шт.	1
10.	Квадрокоптер DJI Mavic Air	шт.	1
11.	Квадрокоптер Falcon x5w	шт.	3
12.	Фотоаппарат с объективом	шт.	1
13.	Карта памяти для фотоаппарата/ видеокамеры	шт.	2
14.	Штатив	шт.	1

### *Литература и цифровые ресурсы*

1. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 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. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
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. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
6. 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.
7. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
8. GISGeo—<http://gisgeo.org/>.
9. ГИС-Ассоциации—<http://gisa.ru/>.
10. GIS-Lab—<http://gis-lab.info/>.
11. Портал **внеземных данных** — <http://carsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.
12. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.