



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Бимская средняя общеобразовательная школа  
Агрызского муниципального района Республики Татарстан

«Рассмотрена»

Руководитель «Точки роста»  
 О.В. Батрева  
Протокол № 1  
«28» августа 2022 г

«Согласована»

Зам. директора по ВР

 Л.З. Юзыкаева  
«28» августа 2023 г

«Утверждаю»

Директор школы

 О.А. Матвеева

Приказ №87 «ОД»  
От «29» 08.2023 год



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Геоинформационные технологии»**  
Естественно-научного направления  
педагога дополнительного образования  
Юзыкаевой Ларисы Зиновьевны

Возраст учащихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год

2023-2024 учебный год

## **Пояснительная записка**

**Актуальность:** 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 при 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, и многое другое.

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 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.

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.

### **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 (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового 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.

**Цель программы:** Расширение географических знаний, вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов, использование ИКТ технологии в изучении природы.

**Задачи программы:**

*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.

## Планируемые результаты освоения учебного курса

### 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.
- 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 и 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.

## 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

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

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;
  - 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;
- 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.

### Календарно-тематическое планирование

№	Кол-во часов	Дата	Тема	Примечание
1	2		Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Меня мир).	
2	2		Введение в геоинформационные технологии. <b>«Современные карты, или Как описать Землю?».</b>	
3	4		Необходимость карты в современном мире. Сферы применения, перспективы использования карт.	
4	4		Топографическая карта	
5	4		Практические работы по топографической карте	
6	4		Свойства географической карты	
7	4		Приемы самостоятельной работы с картой	
8	4		Географическая карта как источник знаний	
9	4		Цвет как атрибут карты. Знакомство с картографическими онлайн-сервисами.	
11	4		Свет и цвет. Роль цвета на карте. Как заставить цвет работать на себя?	
12	4		Определение расстояний на гугл картах	
14	4		Системы глобального позиционирования.	

15	4		Применение спутников для позиционирования.	
16	4		История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира.	
17	4		Характеристики фотоаппаратов. Получение качественного фотоснимка.	
18	4		Практическое занятие создание фотографии окружающей среды	
19	4		Создание фотоколлажа	
20	4		Создание сферических панорам. Основные понятия.	
21	4		Необходимое оборудование. Техника съёмки сферических панорам различной аппаратурой (камеры смартфонов без штативов, цифровые фотоаппараты со штативами и т. д.).	
21	4		Создание сферических панорам. Сшивка полученных фотографий. Коррекция и ретушь панорам.	
22	4		Практическое занятие Сшивка фотографии, создание видеоряда фотографий.	
23	4		<b>Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?»</b>	
24	4		Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	
25	4		Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	
26	4		Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	
25	4		Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	
26	4		Пилотирование БПЛА.	
27-28	4		Использование беспилотника для съёмки местности.	
29	4		<b>«Изменение среды вокруг школы».</b>	
30	4		Выполнение практической работы на Местности с применением БПЛА	
31	4		Подготовка защиты проекта..	
32	4		Защита проектов	
33	4		. Планы по доработке.	
34	2		Заключительное занятие. Подведение итогов работы	
<b>Всего: 136 часа</b>				

### Содержание программы



## **Тема 1. Современные карты, или Как описать Землю?**

Кейс знакомит обучающихся с разновидностями данных. Решая задачу кейса, обучающиеся проходят следующие тематики: карты и основы их формирования; изучение условных знаков и принципов их отображения на карте; системы координат и проекций карт, их основные характеристики и возможности применения; масштаб и др. вспомогательные инструменты формирования карты.

## **Тема 2 Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре».**

Несмотря на то, что навигаторы и спортивные трекеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, мало кто знает принцип их работы. Пройдя кейс, обучающиеся узнают про ГЛОНАСС/GPS — принципы работы, историю, современные системы, применение. Применение логгеров. Визуализация текстовых данных на карте. Создание карты интенсивности.

## **Тема 3. Топографическая карта.**

Основные свойства топографической карты, система топографических условных знаков. Многолистовые топографические карты. Оформление топографической карты. Измерение расстояний, площадей по карте. Чтение рельефа. Бергштрихи, заложение склона. Построение профиля по топографической карте. Определение координат по топографической карте.

Практические работы по топографической карте. Виды упражнений для закрепления.

- Определение по топографической карте координат различных объектов.
- Нанесение на ту же карту пунктов по известным географическим координатам.
- Определение по карте прямоугольных координат объектов.
- Нанесение на карту объектов по прямоугольным координатам.
- Чтение содержания топографической карты в заданных квадратах.
- Нахождение на топографической карте основных форм рельефа, изображенных горизонталями.
- Рассчитать и построить шкалу заложений по заданным данным.
- Пользуясь шкалой заложений, определить по карте наибольшую и наименьшую крутизну склонов.

## **Тема 4. Свойства географической карты.**

Занятия необходимо организовать так, чтобы весь теоретический материал закреплялся в ходе решения задач по карте, разнообразных практических работ обучающего характера и самостоятельных работ. В конце темы проводится практическая работа на тему «Простейшие способы составления мелкомасштабных карт». Деление карт по масштабу: мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные.

- Классификация карт по пространственному охвату.

- Классификация карт по содержанию: общегеографические и тематические. Группы тематических карт: карты природных явлений и карты общественных явлений, карты пограничной (междисциплинарной) тематики.
- Классификация карт по назначению: научно-справочные, культурно-просветительные и агитационные, технические, учебные, туристские.
- Т и п ы к а р т: аналитические, комплексные, синтетические.

Географические атласы – систематические, целостные собрания карт, созданные по единой программе. Классификация атласов по назначению: справочные атласы, комплексные научно-справочные, популярные (краеведческие), учебные, туристические и дорожные.

- Математический закон построения – важнейшее свойство карты.
- Определение масштаба. Виды масштабов: числовой, именованный, линейный.
- Картографическая проекция: определение; требования, предъявляемые к картографическим проекциям; главный масштаб и линии нулевых искажений; виды искажений – искажения длин, площадей, углов и форм.
- Виды проекций по характеру сведения к минимуму: равноугольная, равновеликая, произвольная.
- Виды проекций по виду вспомогательной поверхности при переходе от эллипсоида или шара к плоскости (цилиндрическая, коническая и поликоническая, азимутальная).
- Географические координаты. Географическая широта. Географическая долгота.
- Определение направлений. Азимут магнитный и истинный.
- Магнитное склонение. Сближение меридианов. Румбы. Дирекционный угол.

Тема 5. Приемы самостоятельной работы с картой.

Что такое обобщенный прием самостоятельной работы с картой. Ориентирование. Картометрические приемы. Определение географических координат, расстояний по карте. Ортодромия. Приемы использования условных знаков карты.

Тема 6.. Географическая карта как источник знаний.

Географическая карта – основной источник знаний. Обобщенные приемы самостоятельной работы (определение географического положения, прием наложения карт, географическая характеристика территорий).

**Тема7. Аэрофотосъёмка. «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?».**

Объёмный кейс, который позволит обучающимся освоить полную технологическую цепочку, используемую коммерческими компаниями. Устройство и принципы функционирования БПЛА, Основы фото- и видеосъёмки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

## **Тема 8. Изменение среды вокруг школы.**

Обучающиеся, имея в своём распоряжении электронную 3D-модель школы, продолжают вносить изменения в продукт с целью благоустройства района. .

Тема 9. . Обобщающее повторение.

Выполнение практических заданий и практической работы. Игра «Виртуальное путешествие по топографической карте».

### **Контрольно-оценочные средства**

#### ***Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы***

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения проектов , представленных в программе.

#### ***Формы демонстрации результатов обучения***

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

#### ***Формы диагностики результатов обучения***

Беседа, тестирование, опрос.

## **Список литературы и методического материала**

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. 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.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. 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.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картогеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
10. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
11. 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.
12. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
13. 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.
14. 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.
15. GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru/>.
17. GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>.
18. Портал внеземных данных — <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.
19. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.

20. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулжит. Методический  
инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-  
9909769-6-2.